

DALLE ATTREZZATURE ALLA MANGIATOIA

Più opzioni per la gestione dello stress da caldo

di **Stefano Vandoni**, PhD, Technical Service Manager, Balchem Italia
Mario Pirondini, PhD Supporto Tecnico, Agrovit

La maggior parte delle strategie atte a mitigare gli effetti dello stress da caldo sono rivolte ai sistemi di raffrescamento con ventilazione o ad acqua. La ricerca tuttavia ha dimostrato come l'inclusione nella dieta di niacina incapsulata sia in grado di portare benefici quali la riduzione della temperatura corporea e l'aumento del tasso di sudorazione, oltre che al controllo a livello cellulare delle proteine da shock termico.

Lo stress da caldo ha un notevole impatto su numerosi aspetti legati a produttività e profitto nelle stalle di bovini da latte: da una ridotta assunzione di sostanza secca ed efficienza alimentare, a una maggior incidenza di patologie infettive, come ad esempio le mastiti, in conseguenza a una minor capacità di risposta del sistema immunitario degli animali. Infine,

lo stress da caldo ha effetti negativi sulla sfera riproduttiva delle bovine, con una conseguente minor manifestazione dell'estro e una riduzione significativa del tasso di concepimento.

La maggior parte delle strategie atte a mitigare gli effetti dello stress da caldo sono rivolte ai sistemi di raffrescamento con ventilazione o ad acqua. La ricerca tuttavia ha dimostrato come

l'inclusione nella dieta di niacina incapsulata sia in grado di portare benefici quali la riduzione della temperatura corporea e l'aumento del tasso di sudorazione, oltre che al controllo a livello cellulare delle proteine da shock termico (HSP).

Le prime investigazioni scientifiche hanno dimostrato che le vacche da latte alimentate con 12 g/capo/die di niacina incapsulata

sono state in grado di mantenere una temperatura corporea inferiore di circa 0,5° C rispetto a un gruppo controllo, durante dei periodi di picco termico. Le successive valutazioni scientifiche si sono proposte di comprendere se la niacina agisca singolarmente o in combinazione con la prostaglandina D (PGD) e la prostaglandina E (PGE) nell'alterare l'espressione genica (e quindi la produzione) delle proteine HSP 27 e 70 nelle cellule epiteliali di bovine da latte.

In sintesi, i risultati di questi studi hanno evidenziato che la niacina agisce sia a livello sistemico (dissipazione del calore) che cellulare (risposta delle HSP), al fine di migliorare le performance e la risposta allo stress da caldo delle bovine da latte.

La tecnologia di incapsulazione permette alla niacina di by-passare il rumine e arrivare all'intestino, dove può così essere assorbita (Grummer et al., 2008). Diversamente, la niacina non protetta verrebbe degradata dai batteri ruminanti a un tasso compreso tra il 90 e il 95%.

Gestione della temperatura corporea

Le prime fasi di ricerca condotte dall'Università dell'Arizona hanno voluto investigare



se la niacina incapsulata fosse in grado di agire sulla dispersione del calore corporeo di bovine da latte durante una fase di stress da caldo acuto. Oltre a ciò, lo studio ha valutato un potenziale effetto sul tasso di sudorazione e se questo fosse o meno collegato con un cambiamento della temperatura corporea degli animali. Lo studio ha coinvolto 12 vacche pluripare con una produzione media pari a 31 kg/die, gestite in una camera climatica. Gli animali sono stati assegnati a un gruppo controllo (CON), non integrato con niacina, o a un gruppo trattato (TRT), che ha ricevuto 12 g/capo/die di niacina protetta (NiaShure™, Precision Release Niacin di Balchem). Lo studio ha quindi previsto due fasi termiche differenti, caratterizzate da diverso indice di temperatura e umidità (THI). Il periodo 1 è stato caratterizzato da un THI < 72 e quindi considerato in zona termo-neutrale. Il periodo 2, della durata di 24 ore, è stato diviso in una prima fase di 12 ore con THI > 72 (stress da caldo moderato) e una successiva, sempre di 12 ore, con THI < 72.

L'alternanza tra le diverse fasi durante il periodo 2 è stata implementata al fine di riprodurre la variazione circadiana (giorno/notte) in temperatura. Il THI è stato modificato, aumentando la temperatura e mantenendo il tasso di umidità costante e pari al 20% per entrambe le fasi. I due gruppi di animali sono stati quindi esposti a 7 giorni di periodo 1 (zona termo-neutrale), seguiti da altri 7 giorni di periodo 2 (alternanza tra zona termo-neutrale e stress da caldo). La temperatura corporea è stata misurata gli ultimi 4 giorni di ogni periodo di studio tramite un termometro vaginale in grado di rilevare la temperatura ogni 15 minuti. Il tasso di sudorazione è stato valutato tramite uno strumento in grado di quantificare l'evaporazione acqua attraverso pelle (VapoMeter, Delfin Tech. Ltd.). Oltre a questi due parametri, anche la frequenza respiratoria è stata inclusa come

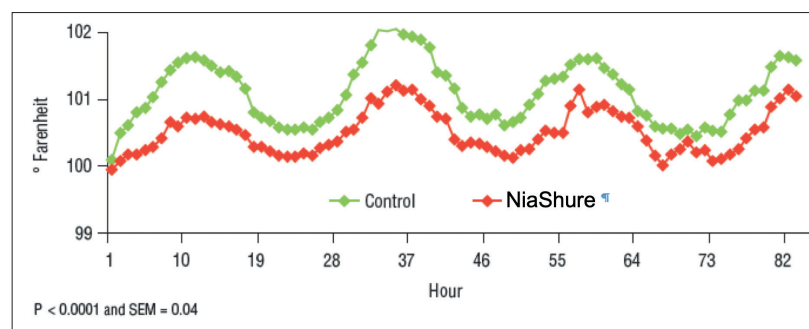


Figura 1. Temperature vaginali durante il periodo 2.

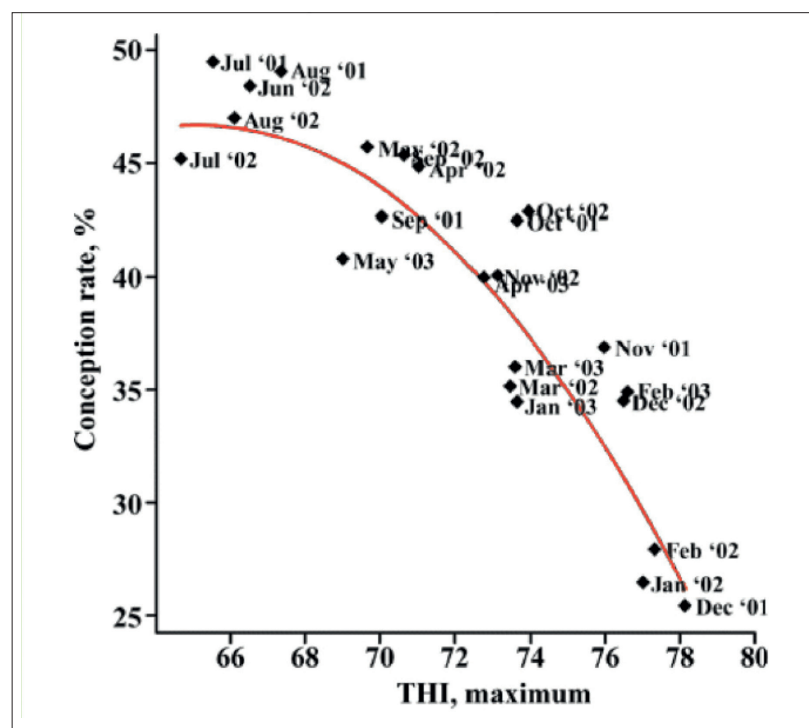


Figura 2. Correlazione tra tasso di concepimento e THI.

parametro nello studio. Durante il periodo 2, sia il gruppo CON che TRT hanno evidenziato importanti tassi di sudorazione, qualora confrontati con quelli del periodo 1. Le vacche alimentate con niacina incapsulata hanno tuttavia evidenziato durante il periodo 2 un maggior tasso di sudorazione nelle 24 ore, e questa differenza è risultata maggiore durante le fasi di stress termico. La temperatura corporea ha seguito di riflesso lo stress termico, risultando più elevata nel periodo 2. Durante il periodo 1 la temperatura vaginale in entrambi i gruppi è risultata simile (38,05° C). Nel momento di stress termico il gruppo controllo ha evidenziato una temperatura media pari a 38,45° C, mentre il gruppo trattato è stato in grado di mantenere una tem-

peratura corporea media inferiore e pari a 38,17° C.

Le temperature medie misurate tra il giorno 4 e 7 del periodo 2 sono presentate in figura 1. Le bovine alimentate con niacina rumino-protetta hanno evidenziato temperature significativamente inferiori per le 72 ore tra il giorno 4 e 7 (38,0° C vs 38,45° C; P < 0.01).

In conclusione, le vacche esposte a 12 g/capo/die di niacina rumino-protetta hanno dimostrato una maggiore capacità di dissipare calore corporeo, evitando un eccessivo aumento della propria temperatura interna. Questo risultato può essere chiaramente ricondotto alla loro evidenziata maggiore capacità di dissipare calore tramite una maggiore sudorazione.

Questo studio iniziale è stato successivamente replicato su

larga scala in una stalla commerciale (Zimbelman et al., 2008). Un totale di 400 vacche primipare e pluripare in lattazione sono state assegnate in maniera casuale a due trattamenti (no niacina, n = 200, o 12 g/capo/die di NiaShure, n = 200) con un disegno "switchback" (entrambi i gruppi sono stati sottoposti a entrambi i trattamenti per un periodo uguale di tempo).

La temperatura corporea delle vacche trattate con niacina rumino-protetta è stata diminuita in maniera significativa durante i periodi di intenso stress da caldo, nella finestra giornaliera tra le 13:00 e le 16:00 (P < 0.01), confermando anche in una situazione di campo quanto evidenziato nel precedente studio.

Attività cellulare

Nello stesso studio, l'Università dell'Arizona ha focalizzato l'attenzione anche sui meccanismi a livello cellulare. La ricerca ha voluto valutare altri potenziali effetti della niacina e di come essa possa aiutare gli animali a gestire meglio lo stress da caldo (Zimbelman et al., 2008).

Le vacche da latte producono molecole denominate proteine da shock da caldo (HSP) in risposta all'esposizione a stress da caldo. Il ruolo delle HSP è quello di proteggere le cellule dal danno dovuto alla denaturazione delle proteine localizzate nel citoplasma per effetto del calore, intervenendo proprio nell'aiutare a rigenerare queste proteine. Esistono diverse tipologie di HSP nelle cellule e il loro livello aumenta in risposta al segnale delle prostaglandine (PG). La ricerca su topi ed esseri umani ha evidenziato come la niacina sia in grado di aumentare la produzione di PG (Cheng, 2006). Questo ha quindi suggerito che indirettamente la niacina potesse avere un effetto anche sulla produzione di HPS.

Studi effettuati in precedenza presso l'Università dell'Arizona (Collier et al., 2007) avevano già evidenziato come PGD e la prostaglandina A (PGA) fossero

in grado di stimolare la produzione di specifiche HPS (HPS70) in cellule epiteliali bovine esposte a 42° C per 8 ore. L'aumento della produzione di HPS70 in questo studio era stato associato con una migliore vitalità delle cellule in presenza di temperature elevate durante la cultura. Nello studio successivo è stata effettuata una valutazione al fine di determinare se la presenza della niacina, sola o in combinazione con PGD e PGE, fosse in grado di alterare i livelli (tramite espressione genica) di HPS27 e HPS70 in cellule epiteliali bovine. Le cellule testate sono state esposte a diversi livelli della sola niacina o di PGD, o di PGD e PGE, come singoli elementi o in combinazione con niacina. Le cellule sono state conseguentemente esposte a un regime termo-neutrale o di stress termico.

L'esposizione alle PGD ha aumentato in maniera significativa l'espressione genica di HPS27 e HPS70 nelle cellule sottoposte a stress termico. L'inclusione di PGE ha determinato una maggior produzione di HPS27 e HPS70, se confrontate al gruppo esposto a PGD e al gruppo controllo. L'inclusione di niacina, sia nel gruppo PDG che nel gruppo PGD + PGE, ha determinato un aumento della produzione di HPS27 e HPS70 in confronto agli stessi gruppi senza niacina.

Stress da caldo ed effetti sulle performance produttive

Lo stress da caldo è associato a una riduzione nell'assunzione di sostanza secca e a una minore efficienza alimentare. La capacità di convertire l'alimento in produzione diminuisce all'aumentare del fabbisogno in energia per mantenere la propria omeostasi. La ricerca scientifica ha dimostrato una maggiore incidenza di acidosi in vacche sottoposte a stress da caldo, dovuta a un'eccessiva perdita di bicarbonati per l'aumento di respirazione, salivazione e ad alterazioni degli equilibri ruminali



(Collier et al., 2006).

Lo stress da caldo è inoltre causa di una maggiore incidenza di malattie infettive, quali mastiti, in seguito a una meno efficiente risposta immunitaria. Le vacche e i vitelli sono più suscettibili a problematiche dovute alla transizione. Le sfide metaboliche che una bovina in stress da caldo deve affrontare sono state approcciate in uno studio di Baumgard et al. nel 2008.

Stress da caldo ed effetti sulle performance riproduttive

Lo stress da caldo è in grado di influenzare negativamente qualsiasi aspetto della sfera riproduttiva della vacca da latte. Le conseguenze principali sono l'incapacità di ritorno in ciclo, la minor capacità di manifestare il calore e un tasso di concepimento drasticamente ridotto. Uno studio condotto da Morton et al. nel 2007 ha dimostrato gli effetti del caldo sul tasso di concepimento, valutando le temperature durante i giorni precedenti e successivi all'inseminazione. I risultati, ottenuti in

24 mesi su 16.878 inseminazioni tra naturali e artificiali, sono stati successivamente correlati sia alla punta massima di THI nell'arco della giornata, che al numero di ore al giorno con THI superiore a 72.

Il tasso di concepimento è risultato significativamente ridotto nel caso delle bovine da latte esposte a stress da caldo dal giorno dell'inseminazione e fino ai sei giorni successivi. La correlazione tra tasso di concepimento e THI è presentata nella figura 2.

La rilevazione dei calori può inoltre risultare estremamente più difficoltosa, in quanto la durata e l'intensità della manifestazione dell'estro sono drasticamente ridotte in caso di THI ambientale elevato.

Infine, lo stress da caldo si è dimostrato capace di compromettere la selezione dei follicoli e di allungare la fase follicolare precedente all'ovulazione, riducendo in questo modo la qualità degli ovuli e alterando la produzione di FSH.

Lo stress da caldo è in grado di ridurre il tasso di concepimento e di gravidanza, effetto, questo,

che si protrae anche nei mesi autunnali.

La qualità dell'embrione e la sua possibilità di sopravvivenza vengono diminuite e gli effetti negativi si protraggono fino al 17° giorno di sviluppo di quest'ultimo.

Stress da caldo ed effetti su produttività e profitto

L'effetto negativo che lo stress da caldo esercita sulla capacità produttiva, sullo stato sanitario e sulle performance riproduttive delle bovine da latte è stato dimostrato da innumerevoli studi. Le conseguenze negative dovute al caldo possono essere mitigate tramite la gestione della mandria e il miglioramento delle condizioni ambientali, ottenibile tramite spazi all'ombra e raffreddamento con ventilazione e acqua. Infine, le strategie nutrizionali ricoprono un ruolo fondamentale nella gestione dello stress da caldo e la niacina ruminale ha dimostrato a pieno titolo di essere un tassello fondamentale per la prevenzione degli effetti negativi dovuti al caldo. •