



Efectos do estrés por calor sobre o contido de graxa e proteína do leite

Nas seguintes páxinas centrámonos nas consecuencias que ten o estrés por calor no contido da graxa e proteína do leite das nosas vacas, como son o aumento de RCS e o reconto bacteriano, e describimos as vantaxes dunha correcta implementación dos medios de mitigación da calor para evitalas.

Israel Flamenbaum
Cow Cooling Solutions Ltd., Israel

Cando falamos do impacto negativo do estrés por calor na produción de leite, xeralmente referímonos ao impacto no seu volume (litros por vaca por día ou por lactación). A realidade é que isto é só

unha parte do problema, que causa perdas económicas aos gandeiros e á industria láctea.

Como se presentará neste estudo, o estrés por calor afecta negativamente o contido de graxa e proteína do leite e reduce a calidade do leite, ao aumentar o reconto de células somáticas (SCC) e o reconto bacteriano do leite. Nalgúns casos, especialmente en países onde gran parte do leite

nacional se transforma en produtos lácteos (especialmente queixos), as perdas ocasionadas pola caída no contido e calidade de graxa e proteína do leite son maiores que só o seu volume. Doutra banda, describirei na segunda parte as vantaxes dunha correcta implementación dos medios de mitigación da calor.

Un dos maiores produtores de queixo do mundo é Italia, onde case o 75 % do leite nacional se transforma en queixos. Investigadores italianos (Bernabucci *et al.* 2015, *J. Dairy Sci.* 98:1815) analizaron o leite de vaca recolectada no inverno e no verán, e atoparon que para todos os compoñentes principais (graxa láctea, proteína, sólidos totais e sólidos libres de graxa), o nivel máis baixo os valores se observaron no verán e os valores máis altos, no inverno. A fracción de caseína do leite mostrou valores significativamente máis baixos no verán e máis altos no inverno (22,6 e 27,5 g por litro de leite), respectivamente. Este fenómeno afecta de forma negativa ás propiedades de fabricación do queixo, un dos principais e máis importantes produtos que Italia exporta ao mundo.

Outra investigación de Italia, publicada recentemente (Moore *et al.* *J. Dairy Sci.* 2022, 106:4042), analizou mostras de leite (tomadas de

► NALGÚNS CASOS [...] AS PERDAS OCASIONADAS POLA CAÍDA NO CONTIDO E CALIDADE DE GRAXA E PROTEÍNA DO LEITE SON MAIORES QUE SÓ O SEU VOLUME

Táboa 1. Contido de graxa e proteína por mes, en leite de vacas individuais e leite a granel de granxa, cando se expoñen a condicións de estrés por calor baixo, medio e alto

		Grao de estrés por calor		
Datos de vacas individuais		Baixo	Mediano	Alto
	Graxa %	3,98	3,87	3,70
	Proteína %	3,69	3,60	3,46
Datos do tanque de leite		Baixo	Mediano	Alto
	Graxa %	3,88	3,84	3,72
	Proteína %	3,43	3,40	3,32

probos de vacas individuais e probas a granel de granxa), en miles de granxas no norte de Italia. O efecto das condicións de estrés por calor baixo, medio e alto (caracterizado polo número de días co índice de temperatura e humidade (THI) media por riba do limiar no período de proba) mostrou que o contido de graxa e proteína no leite se reduciu a medida que aumentaron as condicións de estrés por calor (ver datos da táboa 1).

Do presentado na táboa 1 podemos ver unha caída do 10 % no

contido de graxa e proteína no leite cando as vacas están expostas a THI alto durante moito tempo. Supoñemos que se sumamos esta caída á diminución do volume de leite nas mesmas condicións, a perda total de graxa e proteína do leite será aínda maior (e isto é o que interesa á industria queixeira).

Un dos estudos italianos calculou o valor económico de tal diminución do contido de leite e atopou que se aproxima aos 1,5 céntimos de euro por cada litro de leite producido (preto do 4 % do prezo do leite e cun valor ►►

DESCUBRE EL PODER DE LOS TEST GENÓMICOS



Resultados Genómicos

Superior
Usa semen de toros elite en Ultraplus

Intermedio
Usa semen de toros elite en convencional

Inferior
Usa semen de carne sexado macho en Ultraplus

Según los resultados genómicos, clasifica tus hembras en 3 grupos **SUPERIOR, INTERMEDIO, INFERIOR** y utiliza el método reproductivo más rentable para cada grupo

Y si quieres acelerar el progreso genético...

...combina los Test Genómicos con nuestro innovador Programa de Acoplamientos

CHROMOSOMAL MATING

Optimiza el PPV (valor futuro previsto)

Enfocado a obtener la máxima rentabilidad económica de todo el rebaño

Minimiza la consanguinidad y maximiza la rentabilidad

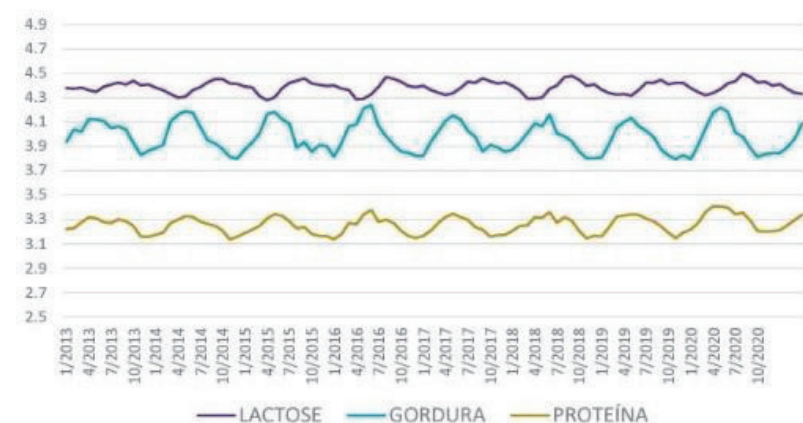
TEST GENÓMICOS + CHROMOSOMAL MATING

Toda la información para tomar tus mejores decisiones



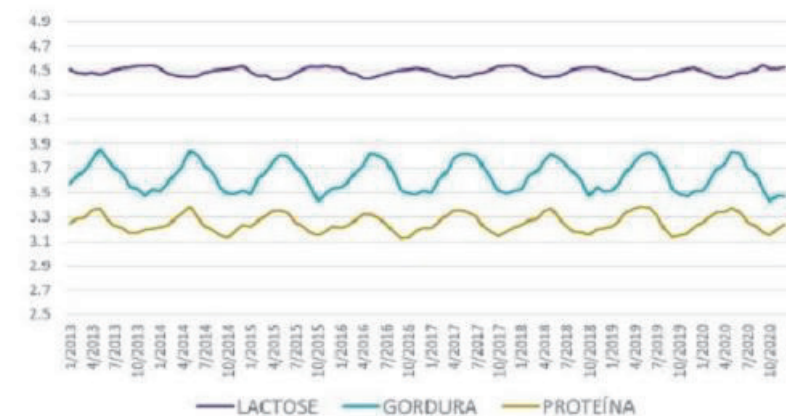
STgenetics

Figura 1. Contido de graxa e proteína en leite por mes nos anos 2013-2020 en estados de SC



Graxa en liña verde e proteína en liña amarela

Figura 2. Contido de graxa e proteína en leite por mes, nos anos 2013-2020 en vaquerías de MG



Graxa en liña verde e proteína en liña amarela

diario de 0,6 € por vaca/día). Sobre a base de máis de 500.000 mostras a granel tomadas de granxas leiteiras en Lombardía (a rexión produtora de leite máis grande de Italia), atopouse que, mentres que o limiar de THI media diaria para a produción de volume de leite é de ao redor de 68, é máis baixo para a produción de proteína de leite (THI 65) e mesmo menor para a graxa láctea (THI 50). Noutras palabras, a graxa e a proteína do leite comezan a diminuír antes que o volume de leite.

Unha investigación realizada en Irán e publicada recentemente (Toghiani *et al.*, 2022 *Animal* 12:2484) probou 55.000 probas de leite a granel, tomadas de granxas leiteiras no norte deste país, entre 2016 e 2021. O contido de proteína e graxa nas mostras de leite tomadas en meses onde as temperaturas foron altas (31 °C) foron un 4,2 % e un 5,7 % máis baixas, respectivamente,

en comparación con períodos nos que a temperatura foi de 18 °C ou menos. A humidade relativa durante os períodos cálidos desempeñou un papel importante na influencia sobre a composición do leite. O aumento da humidade relativa media diaria de 54 % a 82 % provocou a caída de 3,6 % e 4,8 % no contido de proteína e graxa do leite, respectivamente.

O sector lácteo brasileiro é o máis grande de América do Sur e un dos máis grandes do mundo, con preto de 15 millóns de vacas e 36.000 millóns de toneladas de leite producidas anualmente. O sector lácteo do Brasil concéntrase en dúas rexións principais, Minas e Goiás (sueste), rexión máis cálida con case 180 e máis días estresantes por ano, e en Santa Catarina e Rio Grande do Sul (sur), con condicións relativamente máis frescas e ao redor de 120 días estresantes ao ano.

▶ UN DOS ESTUDOS ITALIANOS CALCULOU O VALOR ECONÓMICO DE TAL DIMINUCCIÓN DO CONTIDO DE LEITE E ATOPOU QUE SE APROXIMA AOS 1,5 CÉNTIMOS DE EURO POR CADA LITRO DE LEITE PRODUCIDO

Tal e como se reflicte nas gráficas 1 e 2, en ambas as rexións preséntase unha importante diminución de graxa e proteína no leite durante os meses do verán. Nas rexións de Santa Catarina (SC) e Minas Gerais (MG), o contido de proteína do leite cru cae do 3,4 % na estación máis fresca ao 3,1 % na estación máis cálida (caída de case 10 %), mentres que o contido de graxa do leite baixo do 3,8 % ao 3,5 % nos mesmos períodos (unha caída do 8,5 %). O contido de graxa e proteína láctea no leite por mes nos anos 2013-2020 nas fincas leiteiras en SC e en MG preséntanse nas figuras 1 e 2.

Como se pode observar nas figuras, a caída da graxa e proteína do leite en épocas cálidas é case igual en ambas as rexións, a pesar da diferenza nas condicións climáticas.

Agora, con respecto aos mecanismos que a provocan, consideramos que a caída da proteína do leite na estación cálida pode estar relacionada coa regulación á baixa da actividade sintética da proteína mamaria, a redución da síntese de caseína e a falta de subministración do precursor da proteína do leite por parte do sistema dixestivo da vaca. En canto ao contido de graxa do leite, a ▶▶

Made in Italy

ELIFAN

**SISTEMAS DE VENTILACIÓN
Y REFRIGERACIÓN POR AGUA**

**CON CENTRALITAS DE CONTROL
DE TEMPERATURA, HUMEDAD Y
VELOCIDAD DEL AIRE**

**PRESUPUESTOS Y DISEÑOS A
MEDIDA, CON DIFERENTES
OPCIONES DE VENTILACIÓN**

**MÁS DE 50 ESTABLOS
CON ESTE SISTEMA**

GARANTÍA DE DOS AÑOS*

**FINANCIACIÓN HASTA
10 AÑOS, LEASING**

**IMPORTADORES PARA ESPAÑA
Y PORTUGAL**

*excepto parte eléctrica por variación de tensiones



Táboa 2. Inxestión de alimento, produción de leite e contido de proteína e graxa no leite de vacas con e sen arrefriamento

	Solo sombra	Arrefriamento intensivo
Consumo de MS (kg/d)	20,4	21,1
Produción de leite (kg/d)	24,2	24,6
Leite corrixido a graxa (kg/d)	24,1	26,8
Proteína (%)	3,41	3,69
Proteína (kg/d)	0,820	0,910
Graxa (%)	4,08	4,65
Graxa (kg/d)	0,980	1,130

Táboa 3. Consumo de alimento, contido de leite, proteína e graxa de vacas arrefriadas durante 3 e 6 horas acumuladas por día

	Arrefriada durante 3 horas acumulativas por día	Arrefriada durante 6 horas acumulativas por día
Consumo MS (kg/d)	24,7	27,0
Produción de leite (kg/d)	36,6	40,1
Produción de leite corrixido a graxa (kg/d)	32,4	36,0
Proteína (kg/d)	1,20	1,250
Graxa (kg/d)	1,190	1,320

diminución pódese atribuír principalmente á mingua do consumo de fibra e da taxa de ruminación das vacas, o que conduce a unha caída do pH do rume e a unha redución dos precursores de graxa no sistema dixestivo e a súa subministración á glándula mamaria.

QUE PASA CANDO ARREFRIAMOS AS VACAS?

Aliviar o estrés por calor mediante o uso de estratexias de arrefriamento intensivo é unha forma efectiva de mellorar os patróns estacionais de baixo contido de graxa e proteína no leite. A continuación, presentarei algúns traballos realizados recentemente, onde a implementación dun arrefriamento adecuado ás vacas evita a caída estival do contido de graxa e proteína do leite.

Nun estudo recente realizado por investigadores chineses, en colaboración con científicos estadounidenses (Gao *et al.*, 2021, *J. Dairy Sci.* 104:12139-12152), as vacas dividíronse en dous grupos: o primeiro recibiu un tratamento de arrefriamento moderado que combinaba ventiladores e aspersores durante un total de 3 horas acumulativas por día, mentres que o segundo grupo recibiu só sombra. A información presentada na táboa 2 mostra que o arrefriamento das vacas aumentou a porcentaxe de proteína do leite e a produción diaria total en case

un 10 % e un 13 % para a graxa do leite.

Os autores do citado artigo mencionaron na súa discusión que, probablemente, proporcionarlles un tratamento de arrefriamento máis intensivo ás vacas nas primeiras etapas de lactación (como se fai hoxe en Israel, con 6 horas acumuladas de arrefriamento por día), podería producir melloras aínda maiores en produción de graxa e proteína no leite.

Tal experimento levouse a cabo en Israel (Honig *et al.* 2012, *J. Dairy Sci.* 95:3736-3742), onde as vacas de alto rendemento se arrefriaron mediante unha combinación de aspersores e ventilación forzada, durante diferentes duracións por día. Un grupo (período de arrefriamento curto) arrefriouse durante 3 horas acumulativas por día, mentres que o outro se arrefriou durante 6 horas acumulativas por día (período de arrefriamento longo).

Como se pode ver na táboa 3, duplicar o tempo de arrefriamento por día aumentou significativamente a inxestión diaria de alimento e a produción total de leite, proteínas e graxas.

A mellora na produción de leite, así como na produción de graxas e proteína, tamén se pode lograr arrefriando as vacas durante o período seco, que ocorre no verán. Outro estudo israelí (Adin *et al.*, 2009, *Livestock Sci.* 124:189) mostrou que o arrefriamen-

▶ O ARREFRIAMENTO ADECUADO DAS VACAS NA ESTACIÓN CÁLIDA TEN O POTENCIAL DE ELIMINAR POR COMPLETO A CAÍDA ESPERADA NO CONTIDO DE GRAXA E PROTEÍNA NO LEITE

to intensivo das vacas catro veces ao día nos últimos 2 meses de embarazo, que sucede no período estival, aumentou o contido de graxa e proteína no leite en 5 %, nos primeiros 90 días de lactación posterior.

Do que se describiu ata agora, non hai dúbida de que o arrefriamento das vacas mellora a produción de proteína e graxa das vacas, e como o arrefriamento proporciónase durante máis tempo por día, a mellora nas vacas de alto rendemento é maior.

CONCLUSIÓN

Dos estudos presentados neste artigo pódese ver que o arrefriamento adecuado das vacas ten o potencial de aumentar a porcentaxe de graxa e proteína do leite e o contido total de graxa e proteína no leite en polo menos un 10 %. Noutras palabras, o arrefriamento adecuado das vacas na estación cálida ten o potencial de eliminar por completo a caída esperada no contido de graxa e proteína no leite. ■

SALAS DE ORDEÑO SAC

60° - 90° - 115°



**COLECTOR DE ACERO
UNIFLOW-4S**

Unidades de ordeño IDC:

- Pulsación electrónica
- Retirada automática
- Medición electrónica
- Detectores de conductividad
- Todo en una sola unidad compacta
- Toda la información al instante



- Fácil adaptación a cualquier tipo de establo
- Se adapta al crecimiento de la granja
- Bajo coste de inversión por vaca
- Plan flexible de mantenimiento que se adapta a sus necesidades
- Posibilidades de financiación y alquiler
- Disponemos de Robots acondicionados

Robot de Ordeño SAC FUTURLINE ELITE

de doble box o monobox



**Únicos
importadores
en España**



SAN CRISTOBAL

Monterroso (Lugo) - Negreira (A Coruña)
Telf. (+34) 982.377.103
M. (+34) 699.468.985 - 697.486.779
sancristobalsl@sancristobalsl.net



C/ Rumanía 5 - Nave D15
28802 - Alcalá de Henares
Telf.: (+34) 918829479