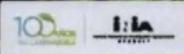


ESTRÉS TÉRMICO EN VACAS LECHERAS: CON SOMBRA Y BIENESTAR LAS VACAS PRODUCEN MÁS.

INIA LA ESTANZUELA VIENE CORROBORANDO ESTA AFIRMACIÓN EN LOS
ÚLTIMOS TRES AÑOS.



Alejandro La Manna | Lorena Román | Rodrigo Bravo | Ignacio Aguilar

RESULTADOS ALENTADORES EN LA ESTANZUELA

Desde fines de 2012 INIA La Estanzuela viene trabajando en la mejora del bienestar animal y en los efectos del estrés calórico en vacas secas y lactando, con el objetivo de comprobar su efecto sobre el desempeño productivo y bienestar de los animales.

De acuerdo con los resultados obtenidos, es posible concluir que bajo las condiciones imperantes en Uruguay, se observan efectos adversos del estrés calórico principalmente en animales en lactancia temprana pero también en vacas en lactancia tardía, primíparas y secas. Estos efectos pueden ser mitigados por el uso de sombra. En vacas multiparas en lactancia temprana se observan mejoras por el acceso a sombra artificial en la producción de leche corregida por sólidos de 5,4 y kg/día mientras que en vacas en lactancia tardía las mejoras son de 1,9 kg/día. Cuando se incorporó sombra las vacas primíparas en lactancia temprana presentaron un aumento de 1,5 kg/día de leche corrida por sólidos, mientras que en animales secos la mejora fue de 3,3 kg/día de leche corregida por sólidos.

Adicionalmente al acceso a sombra, se usó la aspersión y ventilación de los animales en el corral de espera. La aspersión de agua sobre los animales permite aumento en las pérdidas de calor por evaporación, ya que se suministra agua extra que se evapora de la superficie del animal. Adicionalmente, el reemplazo frecuente de aire (ventilación) evita la acumulación de humedad en la capa de aire que rodea al animal y permite una evaporación continua. Este manejo adicional no evidenció

respuestas productivas adicionales a la sombra, pero es de esperar según datos de otros trabajos una mejor respuesta en la medida que las condiciones del verano sean más intensas que las vividas durante el verano 2013.

INCIDENCIA PRODUCTIVA DEL "VERANO"

En promedio en los últimos 10 años la remisión de leche a planta en verano (diciembre a febrero) representó un 23,1 % del total de la leche producida (en base a datos de DIEA). Es por esta razón que este tema ha sido estudiado en más detalle en los últimos años en INIA La Estanzuela.

En el país, las razas lecheras en mayor o menor medida sufren de estrés térmico en algún momento del verano, cuando la temperatura excede su rango óptimo (entre 4 y 18 °C). Sin embargo, no solo la temperatura del aire es responsable de la aparición de estrés térmico, sino que además se debe considerar la humedad relativa. Para esto se desarrolló el Índice de Temperatura y Humedad (ITH) que combina ambos elementos. Tradicionalmente, se asume que a partir de un ITH de 72 la performance de vacas lecheras se ve afectada (Johnson et al., 1961). En el cuadro 1 se puede observar el resultado de ITH de diferentes combinaciones de temperatura y humedad y se muestra la severidad del estrés que puede sufrir la vaca lechera (Adaptado de Armstrong 1994). Estudios realizados recientemente y en animales de alta producción de leche han demostrando descensos productivos a partir de ITH inferiores a 72.

Cuadro 1: Diferentes combinaciones de temperatura y humedad relativa y su ITH correspondiente

Temperatura	Humedad relativa																			
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
25	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64	64
26	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
27	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67	67
28	67	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68	68
29	67	68	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69	69
30	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
31	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
32	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
33	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
34	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
35	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
36	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
37	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
38	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
39	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
40	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71	71
41	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
42	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
43	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
44	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
45	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
46	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
47	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82
48	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82	82

$ITH = 1.8 ta + 32. (0.55 - 0.55 HR/100) * (1.8 ta - 26)$ donde ta es la temperatura del aire, en °C y HR es la humedad relativa (Armstrong, 1994)

En el animal los síntomas visibles presentes ante eventos de estrés calórico son: menor tiempo de rumia y echadas, reducción del consumo de materia seca, aumento de la frecuencia respiratoria, incluso jadeo y babeo. Como consecuencia de lo anterior el animal tiene:

- Reducción del consumo de materia seca
- Menor producción de leche
- Reducción de grasa y proteína
- Menor performance reproductiva
- Reducción de la tasa de crecimiento en terneros
- Incremento en la incidencia de retención de placenta, metritis y laminitis
- En la vaca seca menor desarrollo del feto con un menor peso al nacimiento y posiblemente menor producción en la lactancia futura

Unas de las estrategias posibles, que solas o combinadas permiten minimizar el efecto del estrés calórico (Beede y Collier, 1986) son:

- La modificación física del ambiente (sombra, mojado ventilación)
- Modificaciones en la dieta
- Biotipos (no será tratado en este artículo)

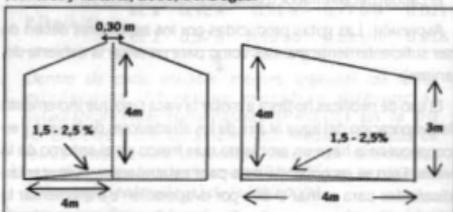
MODIFICACIÓN FÍSICA DEL AMBIENTE

Dadas las condiciones de Uruguay, "modificar el ambiente" parece ser la primer estrategia a tomar ya hablamos de estructuras simples, como el uso de sombras o incluso aspersión y ventilación.

El uso de sombras previene la incidencia de la radiación solar directa e indirecta sobre los animales. La sombra natural es una de las más efectivas, ya que no solo disminuye la incidencia de la radiación solar, sino que también produce una disminución de la temperatura del aire por la evaporación de agua desde las hojas. Sin embargo, se debe considerar que el desarrollo de los árboles es lento y costoso, además de verse adversamente afectados en situación de alta densidad de animales debido a la concentración de heces y orina. Las sombras artificiales son una excelente alternativa que puede ser construida de metal, malla sombra, nylon, y pueden ser fijas o móviles. Las consideraciones prácticas a tener en cuenta para la realización de estas sombras, son las siguientes:

- Área de sombra efectiva por vaca de 4,5 m² (entre 3 y 5) y alturas entre 3,0 a 4,5 m. Es muy importante respetar estas dimensiones ya que de esto depende el grado de ventilación que tendrán los animales y, por tanto la capacidad de alcanzar pérdidas de calor adecuadas.
- Pendiente del techo: alrededor de 15 % para evitar que se acumule agua de lluvia.
- Pendiente del piso: de 1,5 a 2,5 % para ayudar a mantener el drenaje y menor mantención.
- Orientación de la sombra: depende principalmente del material sobre el cual se realice. Cuando el piso es de concreto la orientación este - oeste es la más adecuada ya que maximiza la sombra, en cambio, cuando el material es tierra, balastro o afín la orientación norte-sur permite un mejor secado del piso.
- Ubicación de la sombra: Debe de realizarse en un lugar alto, alejado de cortinas de árboles que impidan la correcta ventilación.
- En instalaciones en dos aguas se recomienda dejar una abertura central de alrededor de 30 cm, que permite la remoción del aire y evita el embolsamiento en caso de viento.

Figura 1: Representación esquemática de sombras a dos aguas (Gallardo y Valtorta, 2011) o una agua.



Un aspecto importante a tener en cuenta es proveer de sombra a los animales en el corral de espera, ya que además de interceptar la radiación incidente sobre los animales, previene el aumento de temperatura de los pisos de cemento (temperatura del piso a las 15:00 hrs: 52°C sin sombreado y 27°C con sombreado, estudio realizado en Rafaela Argentina).



Esto es muy importante en el ordeño de la tarde porque los animales se encuentran en un pequeño espacio, soportando el calor emitido por los otros animales, el del piso extremadamente caliente y la radiación solar incidente.

A pesar de que la sombra disminuye la acumulación de calor producido por la radiación solar, no hay efecto en la temperatura y humedad relativa del aire por lo que en algunos casos es necesario enfriamiento adicional, como el aportado por la combinación de aspersión y ventilación.

La aspersión de los animales permite aumentos en las pérdidas de calor por evaporación, ya que se suministra agua extra que se evapora de la superficie del animal y el reemplazo frecuente de aire evita la acumulación de humedad en la capa de aire que rodea al animal y permite una evaporación continua. En la zona de Rafaela, Argentina, se probó el uso de aspersión y ventilación en el corral de espera por 30 minutos en los dos ordeños, asociado a un encierre de 10:00 a 17:00 bajo sombra, observando efectos positivos en la producción de leche de los animales (Valtorta et al., 2004 y Valtorta et al., 2002). Como la superficie del animal puede retener sólo una pequeña cantidad de agua, es necesario una combinación de períodos de mojado y ventilación sucesivos.

Algunos aspectos prácticos a ser tomados en cuenta.

Ventilación:

- Velocidad del viento: 1,5 a 2 mts/segundo medida a un metro sobre el piso
- Altura del ventilador: 2,7 mts
- Distancia entre los ventiladores: depende del diámetro. Diámetro (mts)*10 = distancia entre ventiladores (Ejemplo: diámetro de 0,6 mts colocarlos a 6 mts de distancia).
- Inclinación: de 10 a 30 grados (depende del caudal y de la distancia; a menor caudal mayor inclinación)
- N de ventiladores: se debe de multiplicar la necesidad de ventilación por animal por el número de animales y dividir por el caudal del ventilador (Gallardo y Valtorta, 2011).

Aspersión: Las gotas producidas por los aspersores deben de ser suficientemente grandes como para penetrar la cubierta del animal.

El uso de neblinas no llega a mojar la vaca sino que incrementa la evaporación del agua al aire de los alrededores de la vaca y en consecuencia hace un ambiente más fresco en el entorno de la vaca. Esto se recomienda más para estabulación ya que están diseñados para enfriar el aire por evaporación e incrementar la conducción y la convección. Con la neblina alguna porción de esta agua alcanza el animal pero el tamaño de gota limita cuanto atraviesa el pelo y llega al cuero para enfriar al animal. Hay que tener cuidado con las aguas duras ya que están pueden tapar las boquillas que forman la neblina.

El uso de aspersión con gota más grande es más recomendado para condiciones pastoriles o de cielo abierto. La importancia

radica en mojar el animal en un tiempo limitado (por ejemplo la espera en el corral para el ordeño). Acá se usan aspersores de alto caudal con capacidades de 250 a 500 l/h. De esta forma se logra un mojado de la vaca sin embargo no es conveniente que se moje en demasía a la vaca y el agua empiece a correr hacia la glándula mamaria. Por eso se recomienda ciclos de mojado y ventilado. Otro aspecto importante es que aumenta los requerimientos de agua en la sala de ordeño, tomando los litros de agua que se usan para la limpieza por vaca el incremento porcentual puede llegar a situarse entre un 10 y un 20% más.



MODIFICACIONES EN LA DIETA

Sabiendo que durante condiciones de estrés calórico el animal reduce su consumo de materia seca y es más propenso a presentar acidosis, por lo cual se dan algunas recomendaciones que se mencionan en la literatura (ver literatura consultada):

- Aumentar la densidad energética de la dieta para compensar la disminución en el consumo, respetando el contenido de fibra para no agravar los posibles problemas de acidosis ruminal.
- Utilizar fibra de alta calidad con lo cual se disminuye el uso de granos con alto contenido de almidón y se baja la producción de calor.
- El nivel recomendado de fibra detergente neutra es de al menos 31 a 33%.
- Uso de grasas. El uso de grasas no produce incremento calórico y además es más denso energéticamente que los carbohidratos. Tener cuidado de no pasar el nivel (5 a 7% del total de todos los ingredientes que aportan grasa de la materia seca de la dieta) en el cuál se afecta el normal comportamiento del rumen y se disminuye el porcentaje de grasa en la leche entre otros.
- Mantener niveles de proteína cruda en la dieta moderados no más de 17%. Altos niveles van en detrimento de la producción de leche de la vaca estresada calóricamente. La reducción de la proteína degradable a nivel del rumen colabora en mejorar la performance de estas vacas. Igualmente tener cuidado de que haya suficiente para una correcta fermentabilidad.

- La vaca al transpirar pierde potasio lo cual debe de ser incrementado en la dieta. En estos casos hay que corregir también por magnesio y sodio.
- Un buen acceso en todo momento a agua fresca y limpia.
- En algunas ocasiones el agregado de agua al TMR puede incrementar el consumo de alimentos cuando este ha caído severamente.
- El uso de levaduras o cultivos de hongos dependiendo de la dieta han mostrado mejoras en la producción de leche.

LOS RESULTADOS DE SOMBRA, MOJADO Y VENTILADO EN LA ESTANZUELA

Anteriormente en Estanzuela se había investigado en el efecto del estrés térmico en vacas lecheras, evaluado el efecto de acceso a asombra artificial. Se encontró resultados favorables en producción de leche de 9,9 % aumento respecto al confort y aumentos en la producción de grasa y proteína (Pádula y Rovira, 1999).

Desde el verano 2012-2013 se han realizado en la Unidad de Lechería de INIA Estanzuela una serie de trabajos que evaluando el efecto del estrés calórico y de diferentes medidas de mitigación del mismo en vacas lecheras tanto durante la lactación como el período seco.

El primero de ellos fue realizado en animales en dos etapas de lactancia contrastantes: temprana y tardía (10 o 201 días en lactancia al inicio del experimento). Fueron evaluadas diferentes medidas de mitigación del estrés calórico, en los siguientes tratamientos:

- SOL: sin acceso a medida de mitigación del estrés por calor
- SOM: con acceso a sombra artificial (09:00 a 5:00 horas)
- SAV: con acceso a sombra artificial (09:00 a 5:00 horas) asociado a dos sesiones de aspersión y ventilación en el corral de espera de 30 minutos de duración (9:00 y 4:30 hrs).

La sombra consistió en redes plásticas negras (80% intercepción de la radiación solar, disponibilidad de 4,5m²/vaca, orientada de este-oeste, altura de 3,5m). Durante la sesión de aspersión y ventilación los animales eran continuamente ventilados a través de dos ventiladores colocados en la sala de espera del tambo, mientras que la aspersión fue realizada durante 2 minutos en dos momentos: al inicio y al minuto 15 de iniciada la sesión de aspersión y ventilación. La misma fue realizada a través de aspersores de un caudal de 300 L/hora y permitan el completo mojado de los animales.

Durante el período en que se realizó el ensayo la temperatura del aire media fue de 22,6 ± 2,96 °C y la temperatura máxima y mínima de 28,3 ± 6,78 °C y 17,1 ± 3,07 °C, respectivamente. El ITH promedio para el de 70,1 ± 4,46. A pesar de que el ITH promedio fue inferior al umbral crítico (72) se observó mayor

frecuencia respiratoria y la temperatura rectal en los animales al sol. Esto evidenciaría que los animales no son capaces de perder el calor ganado durante el día y muestran síntomas de estrés calórico, lo que afectó el desempeño productivo de los animales. En el cuadro se observa el efecto de las diferentes medidas de mitigación evaluadas (SAV, SOM y SOL) en las diferentes etapas de lactancia sobre la producción de leche corregida por sólidos (LCS) y producción de grasa y proteína en leche. Se observa una mayor sensibilidad de los animales en lactancia temprana al estrés calórico, los que presentaron un descenso de 4,8 kg/día de LCS, 0,28 kg/día de grasa y 0,12 kg/día de proteína al SOL respecto a animales en lactancia tardía al SOL. Además los animales en lactancia temprana presentaron una mejor respuesta productiva a las medidas de mitigación evaluadas. Presentaron una mejora en la LCS de 5,4 kg/d si accedían a sombra (SAV y SOL) mientras que los animales en lactancia tardía mejoraron solo 1,9 kg/día la producción de LCS.

Además, mientras que no se observan diferencias en la evolución de la condición corporal (CC) en los animales en lactancia tardía, en lactancia temprana las vacas al SOL terminaron el ensayo con 0,5 unidades menos de condición corporal que los animales con acceso a sombra artificial (SAV y SOM) (ver gráfica 2). Esto reflejaría las pérdidas de reservas corporales necesarias para afrontar las condiciones del estrés calórico.

Cuadro 1: Variables productivas: leche corregida por sólidos (LCS) y producción de grasa (G) y proteína (P) según medida de mitigación (SAV, SOM, SOL) y etapa de lactancia (EL1: temprana y EL2: tardía) (Román et al., 2014 c).

		SAV	SOM	SOL	EEM
LCS (kg/a/d)	EL 1	31,1 a	31,7 a	26,0 b B	0,59
	EL 2	32,9 a	32,4 a	30,8 b A	0,49
G (kg/a/d)	EL 1	1,28 a	1,16 b	0,93 c B	0,020
	EL 2	1,24 a	1,17 b	1,21 b A	0,017
P (kg/a/d)	EL 1	0,92 a	0,91 a	0,77 b B	0,021
	EL 2	0,97 a	0,92 ab	0,89 b A	0,018

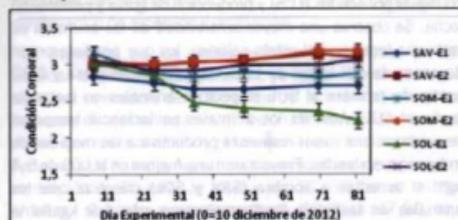
Dentro de cada variable medias seguidas de letras minúsculas diferentes muestran diferencias estadísticamente significativas (P<0,05) en la fila (diferencias entre los ambientes). Medias seguidas de letras mayúsculas diferentes muestran diferencias estadísticamente significativas (P<0,05) en la columna (diferencias entre etapas de la lactancia).

Durante el verano 2013-2014 fue realizado un ensayo que evaluó el efecto de las medidas de mitigación antes planteadas (SOL, SOM y SAV) pero en animales de primera lactancia en lactancia temprana. Durante el período en que se realizó el ensayo la temperatura media fue de 23,5 °C, la temperatura máxima de 28,8 y la mínima de 18,6. El ITH promedio de



71,6, fue superior al del verano 2012-2013. Se observó un efecto positivo del acceso a sombra en la producción de leche corregida por sólidos y grasa, sin efectos en la concentración de grasa y proteína y producción de proteína en leche (cuadro 2).

Gráfica 1: Evolución promedio de la condición corporal (CC) durante el periodo experimental según tratamiento. * muestra diferencias entre el tratamiento SOM-E1 y los tratamientos SAV-E1 y SOM-E2.



El manejo adecuado del periodo seco es muy importante para lograr un buen desempeño productivo en la lactancia posterior. Se ha observado que el estrés por calor en este periodo puede repercutir negativamente en la producción de leche y sólidos de la siguiente lactancia. Es por esta razón que en el verano 2013-2014 en la Unidad de Lechería de INIA La Estanzuela fue realizado un trabajo evaluado el efecto del acceso a sombra artificial durante el periodo seco (60 días). El ambiente térmico para estos 60 días fue similar a los restantes ensayos con un el ITH de 70,7 ± 4,88, una temperatura media de 22,7 °C ± 3,49. No se observó efecto del acceso a sombra artificial durante los últimos 60 días de gestación en ninguna de las variables al parto estudiadas: largo de gestación, condición corporal y peso vivo del la vaca al parto, peso de placenta, pero de cotiledones, peso del ternero, altura de la cruz, altura de la cadera, largo de tronco, circunferencia torácica y ancho de cadera del ternero (Cuadro 3). Esto mostraría que el acceso a sombra artificial no mejoró el desarrollo y crecimiento de la placenta ni el peso del ternero, ni el peso y condición corporal de la vaca alcanzada al parto. Sin embargo, el acceso a sombra durante el periodo seco mejoró la producción de LCG y LCS durante los primeros 60 días de la lactancia posterior (cuadro

4). La concentración y producción de proteína, grasa y lactosa y la concentración de urea en leche no se vieron afectadas por el acceso a sombra artificial.

Cuadro 2: Variables productivas: leche corregida por sólidos (LCS) y concentración y producción de grasa y proteína según medida de mitigación (SAV, SOM, SOL) (datos preliminares).

	SAV	SOM	SOL	Error Estándar
LCS (kg/a/d)	30,6 ab	31,5 a	29,9 b	0,35
Grasa (%)	4,00 a	4,03 a	3,98 a	0,047
Grasa (kg/a/d)	1,16 ab	1,21 a	1,13 b	0,018
Proteína (%)	2,94 a	2,97 a	2,98 a	0,028
Proteína (kg/a/d)	0,84 a	0,88 a	0,85 a	0,014

Cuadro 3: Variables determinadas al parto (Román et al., 2014 b)

Variables	SOL	SOM	EEM
Largo gestación (días)	280	283	2,40
Condición corporal	3,8	3,6	0,11
Peso Vivo Vaca (kg)	612	601	12,1
Peso placenta (kg)	5,60	5,50	0,82
Número cotiledones	106	114	13,1
Peso cotiledones (kg)	2,33	2,28	0,29
Peso ternero (kg)	45,1	45,2	2,11
Eficiencia placentaria (kg/kg)*	8,30	8,70	1,09
Ternero:			
Altura a la cruz (cm)	76,5	77,6	1,33
Altura cadera (cm)	80,9	82,9	1,57
Largo de tronco (cm)	55,6	55,8	4,25
Circunferencia torácica (cm)	85,4	83,9	1,65
Ancho de cadera (cm)	18,2	19,6	1,08

SOL=sin acceso a sombra artificial; SOM= con acceso a sombra artificial. *Eficiencia Placentaria= kg ternero/kg placenta.

Cuadro 4: Efecto del acceso a sombra sobre las variables productivas (media ± EEM) (Román et al., 2014 a).

	SOM	SOL	EEM
LCG (kg)	40,8 a	37,5 b	0,87
LCE (kg)	39,4 a	36,6 b	0,64
Grasa (%)	4,41	3,85	0,222
Grasa (kg)	1,69	1,27	0,074
Proteína (%)	3,20	2,93	0,259
Proteína (kg)	1,07	0,83	0,031

SOM=sombra; SOL=sol; Trat= tratamiento; LCG = leche corregida por grasa al 3,5% ((0,4324 × kg leche) + (16,425 × kg grasa/100 × kg leche)); LCE= leche corregida por energía ((0,327 × kg leche) + (12,95 × kg G) + (7,20 × kg P))

De los trabajos realizados se puede concluir que bajo las condiciones estudiadas, se observan efectos adversos del ambiente estival sobre todo en animales en lactancia temprana y tardía, en vacas primíparas y también en animales secos. Estos efectos adversos pueden ser mitigados por el uso de sombra. En vacas múltiparas en lactancia temprana y tardía se

LA LECHERA "Construyendo Futuro"

observan mejoras por el acceso a sombra artificial en la producción de leche corregida por sólidos de 5,4 y 1,9 kg/día, respectivamente. Cuando se incorporó sombra las vacas primíparas en lactancia temprana presentaron un aumento de 1,5 kg/día de leche corregida por sólidos, mientras que en animales secos la mejora fue de 3,3 kg/día de leche corregida por sólidos.

Armstrong DV. 1994. Heat stress interaction with shade and cooling. *Journal of Dairy Science*. 77: 2044-2050.

Beede DK, Collier RJ. 1986. Potential nutritional strategies for intensively managed cattle during thermal stress. *Journal of Animal Science*. 62: 543-554.

Gallardo M, Valtorta S. 2011. Producción y bienestar animal. Estrés por calor en ganado lechero: impactos y mitigación. Editorial Hemisferio Sur S.A. Argentina. 128 pp.

Johnson HD, Kibler HH, Ragsdale AC, Berry IL, Shanklin MD. 1961. Role of heat tolerance and production level in responses of lactating Holsteins to various temperature-humidity conditions. *Journal of Dairy Science*. 44: 1191-1123.

Román, L.C.; Banchemo, G.; Acosta, Y.; Pla, M.; Mendoza, A.; Morales, T.; La Manna, A. 2014 a. Acceso a sombra durante el periodo seco de vacas lecheras: I. Peso, condición corporal y

eficiencia. 37º Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA 2014 Vol. xy, Supl. I

Román, L.C.; Banchemo, G.; Acosta, Y.; Pla, M.; Mendoza, A.; Morales, T.; La Manna, A. 2014 b. Acceso a sombra artificial durante el periodo seco en vacas lecheras: II. Desempeño productivo. 37º Congreso de la Asoc. Argentina de Producción Animal – RAPA 2014 Vol. xy, Supl. I

Román, L.C.; Saravia, C.; Astigarraga, L.; Bentancur, O.; Acosta, Y.; Pla, M.; Mendoza, A.; Morales, T.; La Manna, A. 2014 c. Efecto de la etapa de lactancia sobre la respuesta animal a las diferentes medidas de mitigación del estrés calórico. Reunión Binacional Uruguay-Argentina de Agrometeorología y XV Reunión Argentina de Agrometeorología

Valtorta SE, Gallardo MR. 2004. Evaporative cooling for Holstein dairy cows under grazing conditions. *Journal International Biometeorology*. 48: 213-217.

Valtorta SE, Leva PE, Gallardo MR, Scarpati OE. 2002. Respuestas de la producción lechera durante eventos de olas de calor en Argentina. En: 15 Conference on Biometeorology and Aerobiology- 16th International Congress on biometeorology (16º, 2002, Kansas City, Missouri). Proceedings. Kansas City. American Meteorological Society. pp 98-101.



Edición especial

Queso Parmigiano

Conaprole te sorprende con esta exquisita edición especial Queso Parmigiano. Un delicioso queso madurado, baja humedad, salado y ligeramente picante. Lo puedes disfrutar gratinado, para rallar, como aperitivo o con frutos.

Una delicada delicia que se vuelve irresistible. ¡Bóalo.

18
MESES

