



## La disminución del sobrecaliente en instalaciones lecheras

El tiempo caliente puede traer una larga lista de problemas para las productoras lecheras. Cuando las vacas están sobrecalentadas, se comen menos, producen menos leche, tienen función inmune reducida y recuento de células somáticas levantado y muestran fertilidad reducida. Un aumento en vacas cojeras frecuentemente sigue la temporada de calor. En olas de calor severas, las vacas hasta pueden morir. Además de la carga económica, el malestar por el sobrecalentamiento también reduce el bienestar de los animales.

Esa hoja de hechos se enfoca principalmente en el enfriamiento de las vacas alojadas en graneros, donde están sombreado de la luz solar directa. Para información específica de pastura a sistemas de pastoreo, vea [“Dealing with Hot Weather in Pasture/Grazing Systems”](#).

### ¿Sus vacas necesitan ayuda para sobrellevar el calor?

Las consecuencias del sobrecaliente, como la reducción de pienso ingestado y la producción de leche ocurre en un retraso cuando las vacas empiezan a sufrir la incomodidad. Para el momento en que se da cuenta una cambia en la cosecha de leche, el problema puede haber estado ocurriendo para, por lo menos un día, o más.

Para estar por delante de los problemas serios, podemos observar los otros indicios para contarnos si las vacas están sobrellevando bien el calor, o si las instalaciones necesitan estar modificadas para proporcionar una mejor reducción del calor. Factores ambientales, como la temperatura del aire, la humedad relativa o el “Temperature Humidity Index (THI)”<sup>1</sup> pueden contarnos tanto. El mejor método para diagnosticar los problemas potenciales en cada granjera única es observar como las vacas están respondiendo a las temperaturas altas.



*Figura 1. Las vacas que aparecen en esta foto tienen una baba mucosa y la vaca acostada respira con dificultad con la boca abierta y la lengua fuera. Todos estos son signos de jadeo, una indicación de la sobrecalentada severa. Foto de Van Os; Las etiquetas de las orejas se han nublado para eliminar la identidad de la granja.*

Los siguientes indicadores son algunos mecanismos de afrontamiento naturales que usan las vacas para disipar el calor y mantener su temperatura normal. Con frecuencia, esos mecanismos naturales son insuficientes y las vacas necesitan más ayuda con el abatimiento del calor en sus instalaciones.

Un indicador claro del sobrecalentamiento es jadeando. Busca para vacas que están respirando con sus bocas abiertas, lenguas afueras, baba mucosa, o una combinación de estos indicadores. Antes de que ocurra un jadeo intenso, las vacas mostrarán un aumento de la respiración. Normalmente las vacas tienen una frecuencia respiratoria de 60 respiraciones por minuto o 1 respiración por segunda. Cuando algunas vacas en un

<sup>1</sup> Una medida que combina la temperatura relativa y la humedad para capturar qué tan caliente se siente realmente.

redil están respirando qué rápida o más, ellas están teniendo dificultades para sobrellevar adecuadamente con el calor y un enfriamiento adicional sería beneficioso.

Cuando las vacas respiran más rápida, y sudan, pierden humedad. Necesita rellenar la humedad aumentando la ingesta de agua. Otro indicador de que las vacas están calientes es no sólo beber más agua, sino también agrupamiento alrededor de la cubeta de agua sin beber. Las vacas también pueden apiñar lejos de las paredes laterales y finales del granero. Este comportamiento refleja la búsqueda de sombra, ya que las vacas asocian la intensidad de la luz con el calor.

En adición, las vacas comerán menos, particularmente durante las horas más calientes del día. Si los aspersores están colocados encima del pasillo de pienso, las vacas buscaránlos por el enfriamiento y pasarán más tiempo allí ambos comiendo y estando parado sin comer. Los aspersores reducen sus temperaturas y mejoran el consumo de pienso y la producción de leche, pero el aumento del tiempo de pie también es un factor de riesgo de cojera.

Independientemente de si se proporcionan los aspersores, las vacas pasan más tiempo en pie y menos tiempo acostada cuando están sobrecalentando porque, cuando están acostadas, su temperatura corporal aumenta. Cuando se levantan, se pueden disipar el calor mejor así que sus temperaturas disminuyen.

Por eso es tan importante asegurarse de que hay suficiente y constante, aire moviéndose rápido sobre las casillas o el aserrín. Es fundamental que el aire llegue a la vaca para ayudarla a disipar el calor en el lugar donde deberían pasar al menos la mitad del día acostados.

## El intercambio y movimiento de aire

Los sistemas de ventilación en los graneros sirven dos funciones importantes para la reducción del calor: el intercambio de aire y movimiento rápido del aire.

Técnicamente, ventilación refiere al intercambio de aire, significado traer aire fresco al granero y eliminar el aire caliente y húmedo, incluidos los gases nocivos como el amoníaco. Este intercambio de aire viciado y fresco es importante tanto para reducir el calor como para promover la salud respiratoria en las vacas y las personas que trabajan en los graneros. Durante el verano, la tasa de intercambio de aire objetivo es 40-60 cambios de aire por hora, mientras que, en el invierno, 4-8 cambios de aire por hora es suficiente.

Además, los sistemas de ventilación sirven una función importante en la disminución de calor en el verano proporcionando aire en movimiento rápido a las vacas, ayudándolas a disipar el calor. Este aire de movimiento rápido es beneficioso para las vacas en muchos lugares, incluido el corral de espera, la sala de ordeno, el pasillo de pienso y las áreas de descanso.

Un resultado importante para la comodidad de las vacas es el tiempo de descanso suficiente. Las vacas necesitan pasar al menos la mitad de su día acostadas, por lo que las velocidades aéreas elevadas son esenciales sobre los establos o el paquete de camas. Un objetivo de no menos de 200 pies por minuto (2.3 millas por hora), pero idealmente 400 pies por minuto (4.6 millas por hora) debe alcanzar una altura de 20 a 30 pulgadas por encima de la base de la casilla. Las velocidades del aire se pueden medir utilizando un dispositivo de mano llamado anemómetro, como los que vende Kestrel (<https://kestrelinstruments.com/agriculture>).

El corral de espera representa una oportunidad para convertir una área que podría causar sobrecalentamiento en un lugar rentable para enfriar las vacas. Los corrales de espera a menudo tienen una ventilación natural inadecuada. Aunque muchos están equipados con ventiladores de recirculación para dirigir aire a alta velocidad hacia las vacas, el aire puede volverse cada vez más caliente y húmedo cuando se recicla dentro del espacio. El aire de movimiento rápido debe combinarse con sistemas de remojo (lea más sobre los sistemas de remojo a continuación) para aprovechar mejor el tiempo de una vaca en el corral de espera para enfriarla. Para promover la pérdida de calor adecuada incluida la superficie corporal disponible para el enfriamiento, se debe minimizar el apiñamiento de vacas en el corral de retención. Es posible que sea necesario llevar en grupos de vacas para el ordeño de manera escalonada para proporcionar el espacio necesario especialmente durante los eventos de calor extremo.

## Graneros ventilados naturalmente versus mecánicamente



Figura 2: En un granero con ventilación natural, los ventiladores sobre las casillas dirigen el aire en movimiento rápido sobre las vacas mientras descansan. Foto de "The Dairyland Initiative."

Los graneros con ventilación natural pueden ser rentables para aprovechar los vientos predominantes. En los puestos ubicados cerca de la entrada de aire en las cortinas, a veces se pueden lograr altas velocidades aerodinámicas de forma pasiva. Para garantizar que el aire movimiento rápido llegue a todas las casillas a la altura adecuada, puede ser beneficioso instalar ventiladores sobre las casillas. Los ventiladores pueden ser bastante efectivos, pero deben estar lo suficientemente separados entre sí y con un ángulo adecuado para asegurar que el aire se mueva rápidamente y alcance a las vacas en todas las casillas.

Para algunas operaciones lecheras, los graneros pueden tener desafíos en el sitio, como varios edificios juntos que pueden bloquear el viento natural. Para esta y otras situaciones que pueden inhibir la efectividad de los sistemas de ventilación natural, los graneros con ventilación mecánica pueden promover el intercambio de aire al forzar el aire a viajar a través del granero usando extractores. Estos sistemas mecánicos incluyen sistemas de ventilación túnel, donde el aire entra y sale de los lados cortos de los graneros y fluye en paralelo al pasillo de pienso, o sistemas de ventilación cruzada, donde el aire viaje perpendicularmente al pasillo de pienso.

Para garantizar un flujo de aire adecuado y rápido a las alturas de las vacas de pie y acostadas, estos graneros pueden utilizar varias características adicionales, como deflectores para empujar pasivamente el aire hacia abajo en ubicaciones específicas (ver Figura 3), techos bajos y planos para mantener el aire en movimiento a la altura de

le vaca en todo el granero, o los ventiladores sobre los establos para forzar un chorro de aire sobre las vacas.

Para obtener más detalles sobre el diseño y las recomendaciones de la ventilación del granero consulte "The Dairyland Initiative": <https://thedairylandinitiative.vetmed.wisc.edu/home/ho-usin-g-module/adult-cow-housing/ventilation-and-heat-abatement>.

## Los empapadores de agua

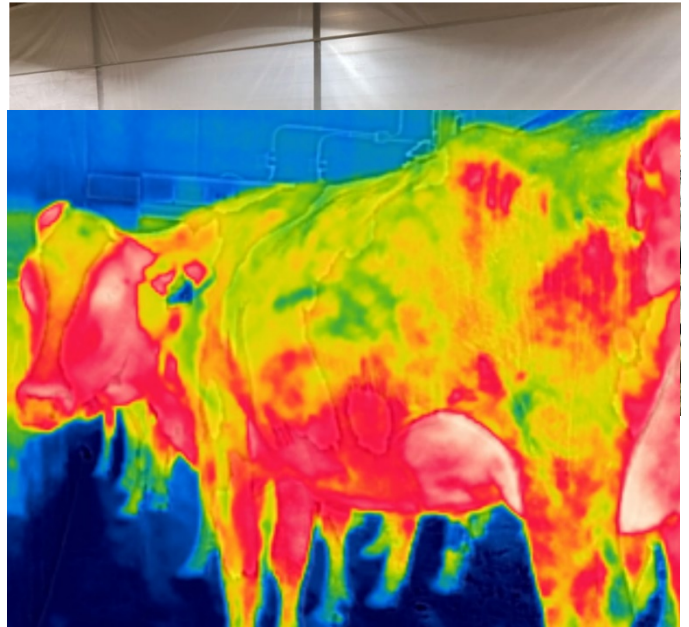


Figura 4: Fotografía infrarroja de una vaca lechera después de un remojo a baja presión de una ducha fija. Los colores más fríos indican áreas con menor temperatura.

El enfriamiento a base de agua puede tomar dos formas principales: nebulización y remojo. La nebulización a alta presión inyecta al aire gotitas de agua muy finas para reducir la temperatura que rodea a las vacas. Al mismo tiempo, esto resulta en un aumento de la humedad relativa. Por eso, esta estrategia funciona mejor en climas más secos como el suroeste de los Estados Unidos.

En contraste, los empapadores, aspersores o duchas de baja presión entregan gotas más grandes a las vacas mojadas directamente. La energía de calor corporal de las vacas evapora el agua, en el proceso, enfriándolas. El agua también extrae el calor directamente de la piel de las vacas. Estos procesos no dependen de la humedad relativa, por lo que el remojo funciona en una variedad de climas y regiones. Los efectos del enfriamiento por los empapadores se pueden mejorar cuando se combinan

con el aire movimiento rápido de los ventiladores. Además, las gotas que se evaporan también enfrían el aire, al igual que con los vaporizadores.

El remojo ha demostrado ser muy eficaz para reducir la tasa de respiración y la temperatura corporal, y para aumentar el tiempo de alimentación, la ingesta de pienso y la producción de leche. Se aplican principios similares ya sea que se remojen las vacas en el pasillo de pienso, en los rediles, en el corral de espera, en la sala o en el carril de salida.

Las boquillas deben entregar aproximadamente 1 galón por aplicación de rociado en el transcurso de tres minutos o menos. En la pasilla de pienso, cada boquilla puede enfriar al menos 2-3 vacas adyacentes. El aerosol debe activarse cada 15 minutos o con más frecuencia, especialmente en climas más cálidos cuando la evaporación es más rápida.

### **Todos los grupos de edad se benefician del enfriamiento**

Las vacas lactantes producen el doble de calor metabólico que los animales no lactantes, lo que las hace particularmente sensibles al calor. No obstante, la sobrecalentada afecta al ganado de todas las edades.

Cuando las vacas secas sufren la sobrecalentada, no solo se ve afectado su bienestar y productividad futuro, sino también el feto en desarrollo que llevan. Los becerros nacidos de madres sometidas a la sobrecalentada tienen una salud, supervivencia y rendimiento reducidos. Los terneros y las vaquillas en crecimiento se benefician de la reducción del calor, similar a las vacas adultas secas y lactantes.

Proporcionar sombra o refugio a todos los grupos de edad, incluidas las vacas secas y los animales jóvenes, es una expectativa básica para el bienestar animal. Verificar que todos los animales tengan acceso al refugio es parte de muchas auditorías o evaluaciones de bienestar. La sombra puede adoptar la forma de estructuras permanentes o temporales. Al colocar una estructura de sombra, su orientación debe ser de norte a sur en el lado largo. La sombra se moverá a lo largo del día a medida que el sol se mueva por el cielo y la vaca seguirá la sombra. Esto hará que el área directamente debajo de la estructura de sombra siga siendo un lugar más seco y limpio para que el ganado descanse. La distancia que se mueve la sombra es proporcional a la altura de la

estructura, por lo que una estructura más alta promoverá un movimiento de animales más frecuente.

Para obtener más información sobre cómo enfriar vacas secas, consulte, "[Dry Cow Heat Stress Management](#)"<sup>2</sup>, y para enfriar los becerros consulte "[Heat Abatement Strategies for Calves](#)"<sup>3</sup>.

### **Fuentes**

Allen, J. D., L. W. Hall, R. J. Collier, and J. F. Smith. 2015. Effect of core body temperature, time of day, and climate conditions on behavioral patterns of lactating dairy cows experiencing mild to moderate heat stress. *J. Dairy Sci.* 98:118-127.

Atkins I. K., N. B. Cook, M. R. Mondaca, and C. Y. Choi. 2018. Continuous respiration rate measurement of heat-stressed dairy cows and relation to environment, body temperature, and lying time. *Trans ASABE* 61:1475-1485.

Berman, A. 2005. Estimates of heat stress relief needs for Holstein dairy cows. *J. Anim. Sci.* 83:1377-1384.

Berman, A. 2008. Increasing heat stress relief produced by coupled coat wetting and forced ventilation. *J. Dairy Sci.* 91:4571-4578.

Bernabucci, U., N. Lacetera, L. H. Baumgard, R. P. Rhoads, B. Ronchi, and A. Nardone. 2010. Metabolic and hormonal acclimation to heat stress in domesticated ruminants. *Animal* 4:1167-1183

Bianca, W. 1968. Thermoregulation. In: *Adaptation of domestic animals*, ed. E. S. E. Hafez. Lea & Febiger, Philadelphia, PA.

Chen, J. M., K. E. Schütz, and C. B. Tucker. 2013. Dairy cows use and prefer feed bunks fitted with sprinklers. *J. Dairy Sci.* 96:5035-5045.

Chen, J. M., K. E. Schütz, and C. B. Tucker. 2015. Cooling cows efficiently with sprinklers: Physiological responses to water spray. *J. Dairy Sci.* 98:6925-6938.

Chen, J. M., K. E. Schütz, and C. B. Tucker. 2016a. Cooling cows efficiently with water spray: Behavioral, physiological, and production responses to sprinklers at the feed bunk. *J. Dairy Sci.* 99:4607-4618.

Chen, J. M., K. E. Schütz, and C. B. Tucker. 2016b. Sprinkler flow rate affects dairy cattle preferences, heat load, and insect deterrence behavior. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 182:1-8.

<sup>2</sup> Una pagina de web sobre el manejo del estrés por calor de la vaca seca

<sup>3</sup> Una pagina de web sobre las Estrategias de abatimiento del calor para terneros



- Cook, N. B., J. P. Hess, M. R. Foy, T. B. Bennett, and R. L. Brotzman. 2016. Management characteristics, lameness, and body injuries of dairy cattle housed in high-performance dairy herds in Wisconsin. *J. Dairy Sci.* 99:5879-5891.
- Cook, N. B., R. L. Mentink, T. B. Bennett, and K. Burgi. 2007. The effect of heat stress and lameness on time budgets of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 90:1674-1682.
- Cook, N. B. and K. V. Nordlund. 2009. The influence of the environment on dairy cow behavior, claw health and herd lameness dynamics. *Vet. J.* 179:360-369.
- Dahl, G. E., S. Tao, and A. P. A. Monteiro. 2016. Effects of late-gestation heat stress on immunity and performance of calves. *J. Dairy Sci.* 99:3193-3198.
- The Dairyland Initiative. 2020. <https://thedairylandinitiative.vetmed.wisc.edu/home/housing-module/adult-cow-housing/ventilation-and-heat-abatement/>
- De Rensis, F. and R. J. Scaramuzzi. 2003. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow: A review. *Theriogenology* 60:1139-1151.
- Farmers Assuring Responsible Management (FARM). 2020. Animal Care Reference Manual – Version 4.0 Abbreviated. <https://nationaldairyfarm.com/wp-content/uploads/2020/02/Animal-Care-V4-Manual-Print-Friendly.pdf>.
- Ferreira, F. C., R. S. Gennari, G. E. Dahl, and A. De Vries. 2016. Economic feasibility of cooling dry cows across the united states. *J. Dairy Sci.* 99:9931-9941.
- Hillman, P. E., C. N. Lee, and S. T. Willard. 2005. Thermoregulatory responses associated with lying and standing in heat-stressed dairy cows. *Trans. ASAE* 48:795-801.
- Kadzere, C. T., M. R. Murphy, N. Silanikove, and E. Maltz. 2002. Heat stress in lactating dairy cows: A review. *Livest. Prod. Sci.* 77:59-91.
- Lambertz, C., C. Sanker, and M. Gauly. 2014. Climatic effects on milk production traits and somatic cell score in lactating Holstein-Friesian cows in different housing systems. *J. Dairy Sci.* 97:319-329.
- Overton, M. W., W. M. Sischo, G. D. Temple, and D. A. Moore. 2002. Using time-lapse video photography to assess dairy cattle lying behavior in a free-stall barn. *J. Dairy Sci.* 85:2407-2413.
- Polsky, L. and M. A. G. von Keyserlingk. 2017. Invited review: Effects of heat stress on dairy cattle welfare. *J. Dairy Sci.* 100:8645-8657.
- Schütz, K. E., A. R. Rogers, Y. A. Poulouin, N. R. Cox, and C. B. Tucker. 2010. The amount of shade influences the behavior and physiology of dairy cattle. *J. Dairy Sci.* 93:125–133.
- Silanikove, N. 2000. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livest. Prod. Sci.* 67:1–18.
- Spiers, D. E., J. N. Spain, J. D. Sampson, and R. P. Rhoads. 2004. Use of physiological parameters to predict milk yield and feed intake in heat-stressed dairy cows. *J. Therm. Biol.* 29:759–764.
- Stull, C. L., L. L. McV. Messam, C. A. Collar, N. G. Peterson, A. R. Castillo, B. A. Reed, K. L. Andersen, and W. R. VerBoort. 2008. Precipitation and temperature effects on mortality and lactation parameters of dairy cattle in California. *J. Dairy Sci.* 91:4579-4591.
- Tresoldi, G., K. E. Schütz, and C. B. Tucker. 2016. Assessing heat load in drylot dairy cattle: Refining on-farm sampling methodology. *J. Dairy Sci.* 99:8970-8980.
- Van Os, J. M. C. 2019. Considerations for cooling dairy cows with water. *Vet. Clin. N. Am.* 35:157-173.
- Vitali, A., M. Segnalini, L. Bertocchi, U. Bernabucci, A. Nardone, and N. Lacetera. 2009. Seasonal pattern of mortality and relationships between mortality and temperature-humidity index in dairy cows. *J. Dairy Sci.* 92:3781-3790.
- Webster, J. 1993. Environmental physiology and behaviour. In: *Understanding the dairy cow*, ed. J. Webster. Blackwell Scientific Publications, Boston, MA.
- West, J. W., B. G. Mullinix, and J. K. Bernard. 2003. Effects of hot, humid weather on milk temperature, dry matter intake, and milk yield of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.* 86:232-242.