

Los paneles fotovoltaicos reducen hasta en 2,3° C la temperatura en establos

- Un estudio demuestra que los sistemas fotovoltaicos en cubierta instalados en establos lecheros pueden reducir significativamente el flujo de calor a través del techo y mejorar las condiciones térmicas en el interior durante los periodos de mayor estrés térmico por la tarde.



<https://www.pv-magazine.es/2026/05/06/los-paneles-fotovoltaicos-reducen-hasta-en-23o-c-la-temperatura-en-...>

Miércoles, 06 mayo 2026

Un estudio demuestra que los sistemas fotovoltaicos en cubierta instalados en establos lecheros pueden reducir significativamente el flujo de calor a través del techo y mejorar las condiciones térmicas en el interior durante los periodos de mayor estrés térmico por la tarde.

Lior Kahana

Un equipo de investigadores chinos ha analizado si los sistemas fotovoltaicos en tejado pueden contribuir a mitigar el estrés térmico en explotaciones ganaderas.

“Esta investigación proporciona evidencia cuantificada para respaldar los procesos de asesoramiento y toma de decisiones de gestores agrícolas, responsables de políticas públicas e integradores fotovoltaicos”, señalaron los autores. “Al demostrar que los sistemas fotovoltaicos en cubierta cumplen una doble función (generar electricidad limpia y actuar como solución pasiva de refrigeración que reduce las temperaturas interiores máximas hasta en 2,3 °C durante las horas críticas de la tarde), este trabajo aporta información clave para decisiones de inversión en infraestructuras sostenibles”.

Los científicos desarrollaron un modelo de simulación numérica que validaron con un sistema fotovoltaico operativo instalado en un establo lechero comercial. El modelo permitió calcular el flujo

de calor a través de la cubierta, es decir, la tasa de transferencia térmica desde el exterior hacia el interior del edificio.

Para evaluar el impacto de los módulos fotovoltaicos, el equipo realizó mediciones en campo en un establo con ventilación natural situado en la provincia de Shandong. La instalación tiene una anchura de 32 metros, una longitud de 372 metros y una altura de alero de 4,5 metros. Cuenta con una cubierta a dos aguas orientada al sur, con una inclinación de 17,17°, construida con chapa de acero perfilada de una sola capa y sin aislamiento.

El establo se dividió en dos zonas: una sin instalación fotovoltaica y otra equipada con 1.152 módulos, con una potencia total de 299,52 kW. Los paneles se instalaron paralelos a la pendiente del tejado, manteniendo una cámara de aire ventilada de 0,10 metros entre los módulos y la superficie de la cubierta, y cubriendo el 60% del área orientada al sur. En ambas zonas se alojaban 164 y 316 vacas lecheras, respectivamente.

Para comparar el comportamiento térmico, los investigadores monitorizaron entre junio y septiembre de 2023 parámetros como la temperatura interior y exterior, la humedad relativa, la velocidad del aire y la radiación solar. También midieron la temperatura de la superficie interior del tejado mediante termografía infrarroja y utilizaron el índice temperatura-humedad (THI) para evaluar el nivel de estrés térmico en los animales.

Los datos recogidos se emplearon para validar un modelo computacional del establo desarrollado en SolidWorks, obteniendo errores porcentuales absolutos medios (MAPE) de entre el 4% y el 6% respecto a las mediciones reales. Con el modelo validado, los investigadores pudieron cuantificar las dinámicas de transferencia de calor en la envolvente del edificio.

“El análisis mediante modelos lineales mixtos reveló que los paneles fotovoltaicos reducen significativamente el flujo de calor a través del tejado durante el día (peso de influencia del 57,7%, $p < 0,001$), con el mayor efecto durante los picos de radiación solar entre las 11:00 y las 13:00”, explicaron los investigadores. “Este efecto se debe principalmente al sombreado, la conversión fotovoltaica y la refrigeración convectiva en la cámara de aire ventilada bajo los módulos”.

Asimismo, añadieron que “los paneles fotovoltaicos reducen significativamente la temperatura interior durante el día (peso de influencia del 8,7%, $p < 0,05$), alcanzando una reducción máxima de aproximadamente 2,3 °C durante el periodo crítico de estrés térmico en la tarde (14:00–16:00)”.

En conjunto, los resultados indican que la integración de sistemas fotovoltaicos en instalaciones ganaderas puede generar beneficios adicionales medibles, al combinar la producción de energía renovable con la mejora de las condiciones térmicas interiores y el bienestar animal en escenarios de estrés por calor.

El estudio se publicó bajo el título “Rooftop photovoltaic systems can mitigate dairy barn heat stress by suppressing roof heat flux: a temporal analysis” en la revista científica *Biosystems Engineering*, y contó con la participación de investigadores de la China Agricultural University, el Key Laboratory of Agricultural Engineering in Structure and Environment del Ministerio de Agricultura y Asuntos Rurales

de China, la Shandong Agricultural University y el Beijing Engineering Research Center on Animal Healthy Environment.

Este contenido está protegido por derechos de autor y no se puede reutilizar. Si desea cooperar con nosotros y desea reutilizar parte de nuestro contenido, contacte: editors@pv-magazine.com.

Popular content