

INSTALACIONES

PREPARACIÓN de la GRANJA para las ÉPOCAS de CALOR (y II)

José-Salvador FERRE PUJOL

Servicio de Bio-Ingeniería y Zootécnia Especial de NANTA -Reus

*A la memoria de mis padres,
Pedro Ferré Serra, Concepción Pujol Cortés*



Tipos de ventilación

La primera división sobre los tipos de naves sería en función de la disponibilidad de corriente eléctrica, proveniente de red o no, por haber unas granjas que no disponen de ella y nunca la tendrán, mientras que otras pueden que en un futuro dispongan de ella y otras que la obtienen a base de otras fuentes que no son de red pública, por ejemplo mediante grupos electrógenos, células fotovoltaicas, etc.

El no disponer de corriente eléctrica proveniente de la red pública, es un handicap para esas granjas ya que limita una serie de posibilidades para equiparse eficazmente contra los efectos de las temperaturas extremas (frío y básicamente contra el calor).

En las explotaciones que disponen de electricidad generada por otros sistemas alternativos es necesario conocer su capacidad de funcionamiento y si es rentable netamente su aplicación. Ello es debido a que el suministro es puntual y limitado y no todas las horas en los periodos más críticos, como puedan ser el empleo de ventiladores y sistemas de refrigeración evaporativa con el fin de forzar el paso de aire humidificado para intentar bajar temperaturas solamente en determinadas horas.

Las explotaciones que disponen de fluido eléctrico de la red pública pueden, a un coste razonable, tener naves de ventilación dinámica o forzada no solamente en los meses de calor sino incluso todo el año, estando bien equipadas también contra el frío, y así poder evitar las nefastas oscilaciones ambientales bruscas.

De aquí se deriva en resumen, los dos sistemas diferenciados de ventilación posible en las naves de conejos:

- Natural o estática
- Forzada o dinámica

Además, existe en la práctica un sistema de ventilación que podríamos llamar de VENTILACIÓN ASISTIDA, para épocas extremas y momentos puntuales como ayuda y para minimizar los efectos nocivos de las altas temperaturas.

MEDIDAS CONTRA EL CALOR SEGÚN TIPO DE VENTILACIÓN DE LAS NAVES

Naves en ventilación natural o estática

En primer lugar, para más fácil comprensión debe conocerse en que se basa éste tipo de ventilación:

- A) La acción del viento dominante
- B) Las diferencias de presión
- C) Las diferencias de densidad

En base a ello es imprescindible que se den ciertos condicionantes sobre la situación y detalles constructivos de toda nave que quiera ventilar de manera natural o estáticamente.

Para ello, en relación con el punto A), la nave idealmente se ubicará con el eje longitudinal algo ortogonalmente a la dirección del viento dominante (incidencia unos 85°). Asimismo, deberá tener una orientación tal que su eje longitudinal sea Este-Oeste



para que, mirando el periplo solar, la nave tenga una fachada en la zona de máxima insolación para intentar que se produzca el desplazamiento del aire de la pared fría a la caliente, siendo un movimiento de aire muy suave con los vientos en calma. Por tanto, la orientación de la nave es vital.

En relación con el punto B), cumplidas éstas condiciones, se produce una zona de sobrepresión, que es aquella en la que incide directamente el viento dominante, y otra de depresión al otro lado de la misma, lo que implica, para una determinada amplitud del edificio, el paso de aire a través de las ventanas de cada fachada; es decir, habrá entrada por la zona de depresión de la pared longitudinal por donde incide el viento ortogonalmente y salida a través de las ventanas existentes en la otra fachada. Luego, la cantidad de ventanas (con su sección neta de entrada y salida de aire) a lo largo de cada fachada, el que estén a la altura adecuada y que puedan ser reguladas, son también detalles de vital importancia.

En cuanto al punto C), como en el interior de las naves se produce un ambiente de diferentes densidades del aire, a mayor altura de la cubierta respecto a la altura media de las ventanas, mayor diferencia de densidades, lo que debe aprovecharse para tener en la cumbre de las naves, un lucernario abierto de punta a punta en sentido del eje longitudinal nave, para lograr un efecto de tiraje o de chimenea. El lucernario deberá exte-riormente estar prote-gido contra la acción de los vientos a fin de evitar de que, en vez de evacuar el aire de la nave, se introduzca el aire frío del exterior directamente hacia el interior. El lucernario deberá estar protegido para evitar la entrada de pájaros, roedores, etc. Puede ser de 30-50 cm de anchura y se deberá limpiar con periodicidad (pues se obturará con el pelo procedente de los animales).

Pensemos que el aire enrarecido del interior de las naves que sale por el lucernario, lo suele hacer a velocidades de entre 0,3 y 0,7 m/s, mientras que la velocidad del aire de un viento muy suave lo hace ya a 7 m/s. Asimismo el lucernario estará diseñado y equipado de tal manera que no permita que el agua de lluvia penetre dentro de la nave.

En ventilación natural, la superficie neta de ventanas a cada lado longitudinalmente de la nave no debe ser nunca inferior al 8% neto en cada lado, respecto de la superficie total de la nave. Por ejemplo, en una nave de 10 m x 50 m = 500 m², la superficie neta de

ventanas en cada lado no debe ser nunca inferior a 40 m². En climas no muy rigurosos es deseable la generación del máximo ventanal posible siempre y cuando éste sea cerrable o regulable.

A nuestro entender, la ventilación natural o estática funciona aceptablemente cuanto menores son las necesidades de ventilación.

Por lo tanto, cuando se habla de ventilación natural, se refiere a:

- 1) una nave con la orientación adecuada,
- 2) unas anchuras inferiores a 10 m,
- 3) una altura de las paredes laterales de 2,5 m netos, como mínimo, e idealmente 3 m,
- 4) una altura cenital correcta (volumen estático) con una pendiente de la cubierta del 30%, como mínimo, e idealmente 42%,
- 5) una superficie neta adecuada de ventanas aisladas térmicamente y regulables, colocadas a la altura adecuada (1,20 a 1,50 m),
- 6) un lucernario correcto en la cumbre de la cubierta y con las protecciones contra el viento y la lluvia ya indicados,
- 7) un volumen estático de mínimo 3,5 m³/jaula-coneja en ventilación natural (3,0 m³ en ventilación forzada) y 0,35 m³ conejo engorde (0,30 m³ en ventilación forzada).

La orientación de la nave es vital para el ahorro energético



Una simple medida como la colocación de aleros en las entradas de aire consigue disminuir la incidencia directa de la luz solar reduciendo así la factura energética.

Estos detalles técnicos son básicos para lograr unos resultados aceptables dentro de las limitaciones de éste sistema de ventilación.

Complementariamente a estos detalles técnico-constructivos, existe la posibilidad de aplicar otras medidas de lucha contra el calor, como son:

- 1) Aislar térmicamente de forma adecuada la cubierta de la nave
- 2) Aislar térmicamente los depósitos y conducciones de agua de bebida



Para la ventilación longitudinal de la nave se usan extractores de gran caudal, entre 25.000 a 42.000 m³/hora.

- 3) Aislar los silos de pienso y colocar los sacos a la sombra y ventilados, sin humedades.
- 4) Colocar mallas de penumbra o bien aleros en la cubierta para evitar que entre el sol por las ventanas durante el verano (el sol va alto) pero sin impedirlo en invierno (el sol va más bajo).
- 5) En cada extremo longitudinal de la nave hacer grandes puertas para poderlas abrir a fin de facilitar la circulación del aire, colocando bastidores o marcos de tela metálica resistente para evitar la entrada de depredadores o perros.
- 6) Plantar árboles de hoja caduca (moreras,

con máquina se deberá licuar más para evitar constantes obstrucciones de las boquillas.

- 9) Si la cubierta no está bien aislada térmicamente y no se desea pintar de blanco, pero se dispone de sistema de aspersión y agua suficiente, se pueden colocar en ella aspersores que mojen al menos un 90-95 % de su superficie. Teniéndose en funcionamiento durante las 4-6 horas de máximo calor, evaporarán 3mm /m²/hora y tendrán un consumo de agua entre 12 y 17 litros/m².
- 10) En los engordes es conveniente tener menos concentración de kilos de carne por m² de jaula útil, así en jaulas en donde se colocan hasta 9 animales se deben de alojar solo 7 y en aquellas en las que se colocan 8 se deben dejar solamente 6. Esto comporta lógicamente que para los meses de más calor se deba disponer de alojamientos adicionales para poder albergar los animales no alojados en los engordes convencionales.

En aquellas naves que se desea que funcionen en ventilación natural, pero pueden disponer de electricidad es de gran ayuda la instalación de sistemas de subida y bajada de ventanas con sondas independientes en cada lado, accionadas por temperatura y con lecturas programadas cada varios minutos. Hay que evitar que nunca puedan cerrarse totalmente las ventanas, colocando sensores que detengan el movimiento antes de hacerlo. En nuestra práctica diaria hemos comprobado mediante la instalación de

En épocas de calor hay que reducir los Kg de carne de conejo de engorde por m² de jaula útil

chopos, etc.) a cierta distancia de las paredes de la nave y con riego por goteo constante en la base de los mismos y por el lado contrario de los cimientos; así se hacen crecer las raíces hacia el lado del agua y se alejan de la nave, evitando que estropeen ésta a lo largo de los años. La poda deberá ser alta para proyectar sombra sobre la pared y la cubierta, e intentar la conexión de sus ramas para hacer un sombreado continuo y para no dificultar el paso del aire por las ventanas.

- 7) Desbrozar de matas unos 5 m del perímetro exterior de cada nave y proceder a sembrar césped alrededor, cuidando de disponer de un buen riego por aspersión.
- 8) Encalar las cubiertas (si no están bien aisladas térmicamente) y encalar las paredes si están expuestas al sol, con la mezcla siguiente: 10 litros de agua, 7 Kg de cal apagada, 1,5 Kg de sal común, 0,7 Kg de cemento blanco griffit, aplicándose normalmente a brocha; de hacerse

contadores del número de veces en que se mueven las ventanas, que en zonas ventosas el máximo número de movimientos detectado ha sido de 240 veces diarias en un lado y 70 veces en el opuesto.

Si la nave dispone de lucernario, este puede ser igualmente regulable por sensores e ir en concordancia con los movimientos de las ventanas. Las sondas de control deben instalarse en los puntos adecuados, evitando las paredes y los techos. Es importante controlar y comprobar las sondas para cerciorarse de que funcionan adecuadamente.

■ Naves en ventilación forzada o dinámica

Los aparatos utilizados en la ventilación pueden clasificarse a tenor de su utilización en:

- 1) Impulsores de aire
- 2) Extractores de aire

Los primeros generan en el interior de las naves en donde impulsan el aire una sobrepresión, mientras que los segundos originan una depresión.



Por tanto, a tenor de ambos tipos de aparatos, se intuye que los tipos de ventilación forzada o dinámica posibles son básicamente:

- Por sobrepresión
- Por depresión

Sin embargo, también existe otro sistema de ventilación que engloba a los dos anteriores, como es el sistema de ventilación por igual presión, aunque ciertamente está poco extendido.

En las naves con ventilación natural o estática los costes iniciales son menores pero hay que controlar por igual al construir la nave la orientación de la misma, los vientos dominantes y una vez en funcionamiento es recomendable poner automatismos para la subida/bajada de las ventanas.



Junto con la instalación de un sistema adecuado de ventilación forzada, que implica tener asegurado el fluido eléctrico, se tiene la posibilidad de poder luchar además no sólo contra el frío (colocando generadores de aire caliente regulados por termostatos) sino también, poder luchar eficazmente contra el calor. Para esto último se requiere la instalación de paneles de humidificación o micropulverizadores con los que se pueden lograr varios grados de reducción de la temperatura en el interior de las naves, en función de la temperatura y, sobre todo, del grado de humedad relativa ambiental exterior.

Debe tenerse en cuenta que una ventilación forzada que funciona mal de manera constante o bien en intermitencia (mal calculada o proporcionada, en desequilibrio, por exceso o defecto, etc.) es peor que una nave en ventilación natural mala.

La ventilación por sobrepresión o presión positiva se basa en impulsar en el interior de las naves un caudal previamente determinado de aire, a una altura prevista, en número de aparatos, caudal y ubicación, previendo un recorrido de aire determinado, regulado dentro de lo posible y contando con unas salidas de aire estratégicamente situadas, a la altura precisa y proporcionalmente bien dimensionadas respecto al caudal que se impulsa. Además, cualquier tipo de aparato de ventilación debe ir regulado de forma fiable y adecuada.

Los aparatos, se pueden clasificar de:

- A) Alta presión
- 1. Media presión
- B) Baja presión

La instalación del tipo de ventilación que se desee deberá ser realizada con el asesoramiento de un técnico especialista de naves ganaderas y será siempre debidamente calculado en su conjunto a fin de lograr

unos objetivos determinados.

Por lo tanto se escogerá el sistema más idóneo según el tipo de animal, la fase fisiológica evolutiva, el tipo de producción, la densidad de animales y su peso, la climatología de la zona de la granja, etc. Cada nave es distinta y así debe ser considerada a la hora de tomar las decisiones y hacer los cálculos pertinentes. Los condicionantes de cada nave deben ser estudiados cuidadosamente, y repetimos, por técnicos duchos en instalaciones ganaderas.

Básicamente, en los sistemas de ventilación forzada por sobrepresión es preciso dimensionar bien las salidas de aire y protegerlas de la acción del viento reinante así como repartirlas uniformemente. También son vitales los cálculos en cuanto al caudal a inyectar, el número de renovaciones totales hora y la velocidad del aire que incide sobre los animales (es más difícil de conseguir en sobrepresión que con depresión). Estos sistemas permiten instalar un cuarto previo de tratamiento en el que el aire que entra del exterior se puede calentar en invierno o bien hacerlo pasar a través de paneles de humidificación para bajar su temperatura en verano.



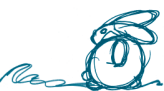
La instalación de grupos electrógenos con arranque automático en caso de caída del suministro eléctrico es siempre recomendable en naves con ventilación forzada o dinámica

De las instalaciones basadas en sobrepresión, inyectando aire dentro de la nave mediante mangas con diámetro variable y agujeros de salida de distintos diámetros y en diferentes distancias, sistema que puede servir en pequeñas instalaciones para ventilar todo el año teniendo cuartos de tratamiento, se ha pasado actualmente a la instalación de aparatos con salida libre por su boca, equipados con deflectores de orientación del aire impulsado que permiten regularlo de arriba abajo o de derecha a izquierda, sistema válido básicamente para luchar contra el calor.

Todo ello permite que existan aparatos de ventilación por sobrepresión que están instalados junto con paneles de humidificación, pudiéndose colocar fijos o bien móviles, ubicándose en el lugar adecuado en el momento que se precise.

Los aparatos suelen colocarse a media altura y siempre con la boca de salida entre 0,5 y 1 m por encima de las jaulas. Las jaulas deben estar a una distancia prudencial de la salida de aire a alta presión o bien protegidas para no incidir directamente sobre los animales.

La instalación de grupos electrónicos con arranque automático y alarmas en caso de fallo del sistema de ventilación es siempre recomendable.



La ventilación por depresión o presión negativa

Este sistema de ventilación consiste en introducir aire en la nave a través de unas secciones previamente calculadas, con una altura adecuada y de forma uniforme a lo largo de la fachada de la nave. En estas entradas se suelen instalar los paneles de humidificación para controlar la temperatura interior en épocas calurosas, realizándose la salida por la fachada opuesta a través de ventiladores-extractores.

El diseño puede realizarse en sentido transversal o bien en sentido longitudinal —si la nave no es excesivamente larga- de la nave.

Cuando se realiza en sentido transversal es necesario colocar un mayor número de aparatos extractores de los calculados teóricamente respecto al sistema de circulación del aire en sentido longitudinal, ya que tenemos más longitud de pared a repartir la extracción de aire con el fin de lograr una uniformidad de ambiente en el interior de las naves. En la circulación transversal debemos tener en cuenta que los extractores situados en los extremos deben colocarse su centro eje a la mitad de distancia de sus respectivas paredes piñón que respecto al resto de extractores desde su centro eje.

Los extractores que suelen emplearse en la depresión transversal tienen una capacidad entre 8.500 - 12.000 m³/h a 0 mm c.d.a. con un diámetro de unos 50-65 cm de diámetro. Siempre hay que considerar que cuando trabajan en el interior de las naves, en función de cada diagrama o curva de rendimientos a 3 mm c.d.a hay una pérdida entre el 10 y 15% del caudal teórico máximo inicial, pero a 6 mm c.d.a. ya encontramos una pérdida del 30% en el caudal teórico inicial.

Un factor a tener en cuenta en el momento de escoger los aparatos de ventilación es la sonoridad, que idealmente no debería superar los 65 dB situándose el límite en 70 dB.

En la actualidad, al disponer de sistemas de ventilación electrónica autoregurable por temperatura, los cálculos de las necesidades de ventilación deben ser previstas de manera sobrada, así podemos conseguir que los aparatos funcionen el máximo tiempo posible, en épocas de calor, a la velocidad de crucero, que suele estar cerca del 70% de su capacidad máxima. Así estos se estropean menos y consumen menos, obteniendo sonoridades muy inferiores.

Bajo ésta premisa pueden preverse para las épocas de calor unos cálculos de hasta un máximo de 20 - 30 m³/ hora / Kg de peso vivo, calculados a 0 mm c.d.a. y para épocas de frío 1/3 de las mismas si no hay calefacción o 1/2 si hay calefacción en la nave.

Especial importancia reviste la colocación de la sonda de regulación electrónica por temperatura, que debe estar situada a unos 20 cm por encima de las jaulas con la intención de captar el microclima de la nave a nivel de los animales.

El sistema de regulación electrónico por temperatura se debe regular en periodos de pleno calor con un mínimo del 40-50% del caudal máximo calculado hasta el 100 % del mismo. En cambio en épocas de frío, según exista calefacción eficaz o no y teniendo en cuenta la climatología del lugar, el sistema de ventilación, etc, se deberá regular desde un mínimo del 10% hasta un máximo del 30% del máximo calculado. Siempre estas orientaciones están en función de la "bondad" o "generosidad" del cálculo máximo de ventilación que se haya efectuado inicialmente.

Es conveniente comprobar la sonda y equipo de regulación periódicamente, así como tener un equipo autoregulator de sustitución.

Los extractores deben estar colocados en la pared de la nave que recibe la máxima insolación a las 16 horas de la tarde en verano, para que la entrada de aire se efectúe por la pared con más sombra o fresca y

máxime si hay paneles de humidificación. Deben colocarse bajos, a unos 50-60 cm de su centro eje al suelo, y las entradas de aire a media altura para épocas de calor, pero a solamente 20 cm del suelo si es en épocas de frío y no hay calefacción. En caso de

disponer de calefacción adecuada las entradas de aire pueden ser altas o bien a media altura, dejando la sección de entrada que corresponda en cada momento.

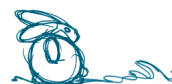
Periódicamente deben ser limpiados tanto los extractores como las entradas de aire que impiden su correcto funcionamiento por el pelo que obstruye la circulación.

Las entradas netas de aire deben preverse de 0,017 m² netos para el máximo caudal expresado en párrafos anteriores. Se deberá proporcionar menos entradas de aire en proporción al caudal que en cada momento se esté dando. Las entradas de aire actualmente también pueden ir reguladas automáticamente.

Las renovaciones totales por hora recomendadas oscilarán según una serie de factores que tendremos que tener en cuenta, como son: climatología externa, tipo o diseño de nave, diseño de fosa -profunda o no-, edad y fase fisiológica de los animales, existencia de calefacción y grado de aislamiento térmico de la nave. En general podemos indicar que para épocas de calor pueden oscilar desde 30 hasta un máximo crítico de 60 renovaciones totales por hora mientras que en épocas de frío suelen ser suficientes desde las 10 hasta las 25 renovaciones totales por hora.

Cuando se realiza la ventilación en sentido longitudinal de la nave es aconsejable que los

Cada nave es diferente y se hace imprescindible que el diseño de la ventilación lo hagan técnicos cualificados



relativamente pocos aparatos extractores que caben en la pared sean de gran caudal —entre 25.000 a 42.000 m³/hora— aconsejándose que se coloquen lo más bajos posibles, preferentemente a nivel de pasillos y entre las líneas de jaulas o delante de cada salida de foso.

Actualmente la legislación obliga a disponer de grupo electrógeno con arranque automático o sistemas de emergencia como ventanas de emergencia, con sistema de descuelgue automático de paneles y instalación de alarmas en el coche y en la vivienda cuando la instalación está diseñada para funcionar con ventilación forzada.

PANELES DE HUMIDIFICACION

Todos los sistemas diseñados para conseguir disminuir la temperatura deben ir acompañados o complementados por el adecuado sistema de ventilación forzada o dinámica, con el fin de asegurar el caudal de aire adecuado y asegurar la adecuada circulación mínima de aire a nivel de los animales.

Estos sistemas de refrigeración deben ir regulados por un humidistato que permita controlar la humedad relativa en el interior de la nave. Así cuando la humedad relativa se acerque al 70-75% como máximo se pueda cortar el aporte de agua, pues al superar estas cifras puede suponer la presencia d calor sofocante para los animales si la ventilación es insuficiente. No se deberían nunca regular los paneles solo por temperatura. Hay que tener en cuenta que cuando se corte el agua a los paneles de refrigeración evaporativa o humidificación, estos seguirán mojados durante un periodo de tiempo antes no se sequen, por lo que se recomienda vigilar en los atardeceres para no alargar la humedad en estas horas críticas.

La puesta en marcha del agua a los paneles no se debería hacer antes de que la temperatura en el interior de la nave sea de 25 °C, ya que si se conectase antes, la propia velocidad del aire a nivel de los animales con el funcionamiento de los sistemas de ventilación, los animales tendrían una temperatura de sensación inferior a la termométrica entre 3 y 7 °C, creándose una falta de confort térmico y un riesgo de enfermar.

La sección o superficie neta de paneles de humidificación necesaria —en base a paneles de celulosa de 10 cm de espesor— se calculan en 0,045 m³netos totales por cada 1 m³/hora del caudal máximo antes indicado.

Las primeras jaulas situadas en la entrada de aire procedente de los paneles de humidificación deben de estar idealmente emplazadas a 1,5-2,5 m de distancia. Si no es factible, se deben proteger eficazmente las primeras jaulas con un artilugio o pequeña mampara en la base de los paneles de humidificación con el fin de que eleve el aire húmedo y salve esa primera línea de jaulas.

Previo a los paneles de humidificación y instalados

en la red de agua que abastece a los paneles, es interesante disponer de un sistema de descalcificación y de una instalación de un doble filtro contra la arena o barro que pueda llevar el agua. Ambos elementos deben ser revisados, regenerados y limpiados con mucha asiduidad. Así mismo se deberá disponer de controles periódicos del circuito y efectuar los sistemas de desinfección del agua a fin de evitar el posible contagio de agentes patológicos tipo Legionella, Hongos, etc

Los paneles de humidificación pueden estar constituidos por diferentes materiales: los de celulosa de 10 cm de espesor, mejor que los de 5 cm pues se pierde eficacia), celdillas plastificadas, viruta, etc y hasta incluso de fabricación casera como son los de tochana troceada, corteza de pino, mazorcas de maíz, etc, aunque éstos últimos tienen menos rendimiento frente a los de clásicos de celulosa.

Para obtener un buen rendimiento en estos sistemas de refrigeración, el aire que pase a través de los paneles de humidificación no debe superar la velocidad de 1 m/s, dado que a esta velocidad hay una pérdida de carga de 1,5 mm c.d.a. y el rendimiento esperado es del 81%. A partir de ésta cifra cada 0,25 m/s más de velocidad se incrementa la pérdida de carga en 0,5 mm c.d.a. y el rendimiento esperado desciende un 2%.

El enfriamiento que se puede esperar a diferentes temperaturas y humedad relativa ambiente tales puede resumirse del modo siguiente:

A 30°C de Temperatura y con un 20% de humedad relativa, la reducción de temperaturas, si todo es correcto, puede llegar a ser en el interior de la nave de hasta 12 °C menos. A partir de aquí, por cada 20% más de

humedad relativa la reducción de temperatura en el interior de la nave es de una eficacia 4°C menor.

Ejemplo: a 30°C y 40% de humedad relativa se reduce como máximo 8°C respecto a la temperatura ambiental del exterior de la nave. Y a la misma temperatura pero con 60% de humedad relativa se reduce o se logra rebajar solamente en 4°C la temperatura en el interior de los alojamientos respecto a la exterior.

En cambio se aprecia que por cada 5°C más de temperatura ambiental a partir de los 30°C y hasta los 40°C, el rendimiento esperado mejora más de e efectividad.

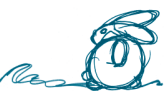
Es decir, para más fácil comprensión para el lector, indicaremos unos ejemplos:

así a 35 °C y 20 % humedad relativa en el interior de la nave se reduce la temperatura del interior de la nave respecto a la del exterior en hasta 14°C.

A 40°C la reducción alcanzable es de 16 °C en las mismas condiciones de humedad relativa.

A 45 °C de temperatura y con la misma humedad relativa, la reducción alcanzable puede ser de 18°C

El control del aporte de agua a los paneles de humidificación debe ser gracias al uso de termostatos y humidistatos



en el interior de la nave respecto a la temperatura ambiental exterior.

Mención aparte sería el empleo puntual y para pequeñas salas de aparatos de Aire acondicionado, como son los centros de machos para inseminación artificial. Su uso se debería ponderar bien con su coste de inversión y gasto de mantenimiento posterior respecto a los objetivos a lograr y viabilidad.

MICROPULVERIZADORES

El empleo de micronebulizadores en el interior del conejar para disminuir la temperatura interna es una técnica que implica el tener en cuenta una serie de inconvenientes que ahora resumimos:

1) Precisan idealmente de ir acompañados de un sistema de ventilación forzada, que asegure un caudal y velocidad del aire a nivel de los animales adecuado para no provocar el efecto de calor sofocante al combinarse temperatura alta, % humedad relativa elevada y insuficiente velocidad del aire. También es interesante para conseguir homogeneizar el ambiente en el interior del conejar.

2) Es necesario disponer del adecuado aparato regulador en base a un humidistato que nos permita limitar la humedad al llegar al 70% de la humedad relativa ambiental. NO es aconsejable regularse por temperatura, así como tampoco es sugerible hacerlo mediante un aparato temporizador.



Un inadecuado mantenimiento o una mala calidad de los micropulverizadores puede hacer que las microgotas de agua generadas puedan ocasionar problemas respiratorios graves en los conejos.

3) Si los micropulverizadores no fueron perforados con rayos láser, o si presentan obturación por la cal o arenilla procedente del agua en diversos grados, o incluso si falta presión o la instalación no está bien ideada, calculada, realizada, instalada y colocada estratégicamente, se pueden producir anomalías diversas con repercusiones de cierta gravedad en los animales

a) Dispersión en el tamaño de las microgotas emitidas al ambiente, con diferentes tamaños y con mínimo el 20% de tamaños de partículas no controladas. Estas microgotas son capaces de pasar a nivel pulmonar de los animales en el acto de la inspiración durante la respiración, pudiendo producir problemas respi-ratorios a veces graves.

b) Fácilmente encon-tramos pienso mojado en las tolvas o bien en los sistemas de reparto automático del pienso y que por escorrentía llegan a los comederos, generando problemáticas como son la presencia de pienso apelmazado que no circula por los bisinfines, fermentaciones indeseables en el pienso mojado, etc.

c) Las jaulas se mojan continuamente, y en dependencia de su calidad galvanizada pueden oxidarse en puntos críticos del galvanizado.

d) Uno de los procesos más graves es la aparición de Tiña debido a la humedad el pelo de los animales, con la pro-

blemática que esto conlleva. A menudo se intenta contrarrestar añadiendo al agua a micropulverizar productos antifúngicos, pero éstas sustancias por lo antes indicado en el momento de la respiración, pueden ser inhalados las gotas de menos de 2,5 milimicras de tamaño y llegar a los pulmones de los animales pudiendo crear lesiones

Los rendimientos de la micronebulización en el interior de los conejares, respecto a la temperatura exterior es de la mitad o algo menos -concretamente 50-60 % inferior- de lo que se logra mediante el empleo de paneles de humidificación adecuados.

Así podemos observar que si con paneles de humidificación a 35 °C y 30 % humedad relativa se logran rebajar en 12°C de temperatura del interior de la nave respecto a la exterior, encontramos que con una buena instalación de micropulverizadores solamente se logra descender 5,5 °C. Como se puede observar la eficacia comparada con los paneles es de solamente el 45 % de rendimiento.

Nota del Autor:

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este escrito, por cualquiera de los medios técnicos actuales, salvo expreso consentimiento y por escrito realizado por propio autor.

Bibliografía:

ENFERMEDADES DEL CONEJO Tomo 1 Ediciones Mundi Prensa. Capítulo III sobre Alojamiento y Patología ZOOTECNIA. BASES DE PRODUCCIÓN ANIMAL: Monografía I sobre ALOJAMIENTOS E INSTALACIONES. Ediciones Mundi-Prensa. Capítulo XIV sobre ALOJAMIENTOS E INSTALACIONES EN CUNICULTURA.

