UN INTERCAMBIADOR DE CALOR DIFERENTE

Vencomatic® Iberica

Uno de los últimos avances en el campo de las mejoras de los últimos años en cuanto al control ambiental de las granjas avícolas ha sido la introducción de los intercambiadores de calor. Especialmente en las granjas de broilers, en las cuales el ahorro de energía es primordial con el fin de reducir el coste de la calefacción, a cargo del criador, los intercambiadores de calor constituyen actualmente un producto en el que pensar, de igual forma que hace unos años también nos planteábamos mejorar los resultados gracias a un mejor control ambiental por medio de una ventilación forzada, unos sensores cada vez más sofisticados, una refrigeración evaporativa, la ayuda de un ordenador, etc.

De esta forma no es de extrañar que en los últimos años hayan aparecido en el mercado unos cuantos modelos de intercambiadores de calor que, aún basándose en el mismo concepto, tienen capacidades y prestaciones bastante diferentes para conseguir el mismo fin.

El concepto

En principio, un intercambiador de calor es un aparato que, instalado en el exterior de la nave de pollos –aunque también podría servir para cualquier otro tipo de ave– toma el aire interior de la nave, obviamente caldeado y viciado –por estar cargado de CO_2, NH_3, polvo, etc.-, por el medio de calefacción utilizado y el propio calor de los animales y lo saca al exterior por una chimenea.

Hasta aquí nada original, pero el tema es que, en el intercambiador, el aire expulsado se hace pasar por el exterior de una serie de tubos, por la parte interior de los cuales circula un aire frío –o, más que frío, "fresco"– que el intercambiador ha tomado del exterior.

De esta forma se produce un intercambio de calor a través del contacto del aire circulando en sentido opuesto -contraflujo- por el interior y el exterior de los tubos, pero sin mezcla del viciado con

Interior de la nave que se describe, equipada con el intercambiador de calor.

El intercambiador de calor de Agro Supply, en el exterior de la nave.

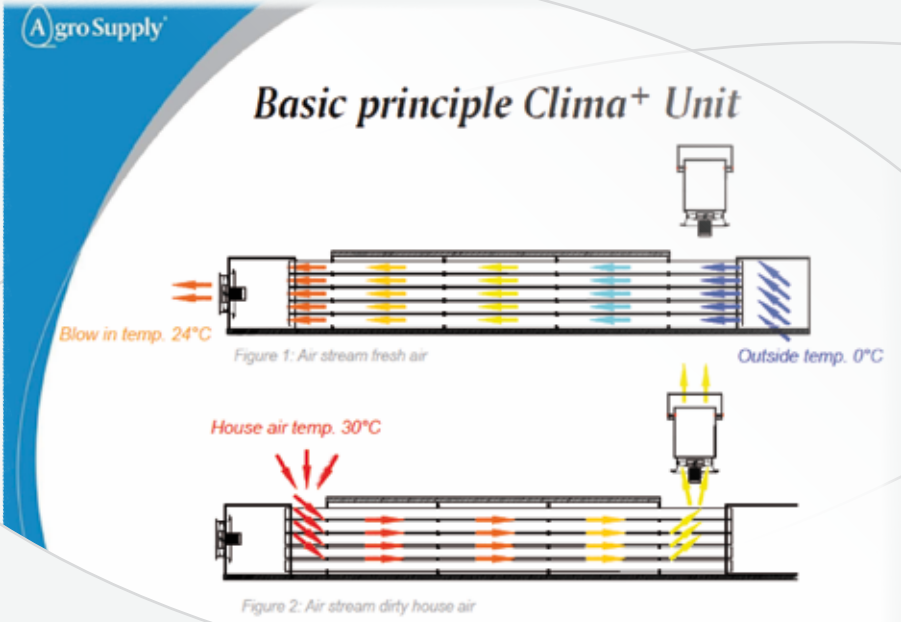
el fresco. Y gracias a ello, en vez de que a través de las trampillas habituales tenga lugar el ingreso del aire más o menos frío del exterior, el intercambiador introduce en el criadero un aire igualmente limpio pero atemperado, con la consiguiente reducción del gasto de calefacción que se precisa para ajustarse a las cambiantes necesidades de los pollos.

El concepto, pues, es elemental, aunque cabiendo la única duda de si el gasto en la electricidad necesaria para actuar los ventiladores que mueven el aire no puede ser de la misma cuantía que el ahorro en calefacción. Sin embargo, con los modelos actuales de intercambiadores ello no es así y este último supera sobradamente al coste de la electricidad, con lo que el ahorro en la crianza está asegurado. Un reciente estudio realizado en Francia, en el que se resumen los resultados de la encuesta a varios centenares de explotaciones de este país, equipadas con intercambiadores de calor de 9 modelos diferentes, así lo atestigua, demostrando que, contra un aumento del 7 % de la factura de electricidad, el ahorro de gas era del 30 %, mejorando además significativamente el ambiente de las naves.

El desarrollo de Vencomatic

Presente en el mercado español desde hace unos años como Vencomatic Ibérica, S.A., esta empresa pertenece al potente *Grupo Vencomatic,* de los Países Bajos, en el que se agrupan las siguientes divisiones:

- Agro Supply, la creadora del intercambiador de calor objeto de este reportaje.
- Vencomatic, a cargo de los ponederos automáticos "Grandonest", de los aviarios de puesta y de cría-recría, el sistema "Patio" para la crianza de pollos en baterías, del "Veranda Breedere" -baterías comunal para aves reproductoras-, etc.



Un técnico de Agro Supply, en una prueba de humo, frente al ventilador de extracción del aire viciado de la nave.

Controlando, en otra prueba de humo, la circulación del aire de entrada del intercambiador en la nave.

- Prinzen, diseñadora de empacadoras de huevos para incubar y otras soluciones para la automatización de salas de incubación, así como para el manejo del huevo de consumo.

- Venco Steel, proveedora de perfiles de acero y otros suministros a las anteriores.

Centrados solo en este reportaje en el intercambiador de calor, describiremos lo que pudimos conocer del mismo gracias a una visita realizada a los Países Bajos, en donde lo vimos en plena operación en la granja Vosters, situada en la pequeña población de Luiyksgestel, en el sur del país.

La granja, muy corriente

En cuanto a la granja en sí, nada tiene de especial, constando de tres naves viejas y otra nueva, en esta última operando con el intercambiador de calor.

La capacidad total de la granja es de unos 120.000 pollos y el criador es libre, operando por su cuenta en la compra de pienso y pollitos, y vendiéndolos en el mercado, con el riesgo correspondiente, el sistema preferido por la mayoría de productores holandeses.

Hacen 7 crianzas al año, terminando de sacar a los pollos a unos 42 días de edad, aunque previamente, a unos 35 días realizan un "aclarado" de un 25 % de las naves a fin de mantener la densidad legal de población. Por tanto, el vacío sanitario solo es de unos 10 días, es decir, más corto que el promedio habitual en España.

Los pollitos se reciben siempre sin sexar, que es lo más habitual en Holanda.

La nave nueva en la que se ha instalado el intercambiador es una construcción prefabricada de 80 x 20 m y tiene capacidad para alojar 36.000 pollos, lo que significa una densidad de 22,5 aves/m^2. Es una nave bien aislada, con muros formados por paneles lacados rellenos de poliuretano e igual material bajo el techado. Este es muy alto, unos 3 m en aleros y 5,50 m en el centro de la cubierta.

La calefacción está lograda por medio de 2 generadores de aire caliente, suspendidos en lo alto del eje longitudinal de la cubierta, de 90 Kw c/u, lo que representa un aporte de 154.800 Kcal.

Para la ventilación, aparte de lo que mencionaremos en relación con el intercambiador, se opera con una entrada de aire por trampillas laterales, graduales, y salida mediante extractores en la opuesta. Además se dispone de ventilación tipo túnel, con grandes extractores en un muro piñón, entrada de aire por el opuesto y refrigeración de verano por boquillas nebulizadoras situadas a todo lo largo y en la parte alta de ambos costados.

El equipo de alimentación estaba constituido por 5 líneas de comederos "Vencopan Broiler", de Vencomatic y 6 de bebederos de tetina, es decir, nada que se aparte de lo habitual en este tipo de granjas. La iluminación con fluorescentes, colocados en sentido vertical, algo, en cambio, nada habitual.

La yacija, de viruta de madera, con muy poco espesor, llamando la atención por verse muy seca en el momento de la visita, con pollitos de 8 días de vida.

La cortina suspendida del techo, hacia la que se dirige el aire pre-caldeado entrante, antes de ser repartido hacia cada extremo de la nave.

El Intercambiador de calor Clima+ 200

Concretando ya en cuanto al intercambiador de calor instalado en esta nave, diremos que se trataba del tipo 1,5 de Agro Supply, con una capacidad –a 0 Pa– de 13.700 m^3/h, recomendado por la empresa para la crianza de hasta 39.000 pollitos, uno de los 4 modelos de que se dispone, con capacidades desde 9.400 hasta 22.300 m^3/h.

En relación con ello, vale la pena aclarar que Agro Supply indica que la mayor efectividad de los intercambiadores para un ahorro de calefacción es en el inicio de la crianza, partiendo de la base de que los pollitos de unas 3 semanas de edad requieren 0,35 m^3/h de ventilación –manual Ross-. La división del caudal del aparato por esta cifra es la base, pues, para la recomendación de un tipo determinado de intercambiador para la nave en estudio.

En todo caso el intercambiador se instala en el exterior de la nave, más o menos a 1 m de distancia y en el centro de una de las fachadas largas. Se trata de un cajón rectangular, construido con paneles lacados y con poliuretano como aislante, de 2,40 m de alto x 10,10 m de longitud y 1,60 m de anchura. Agro Supply dispone, además, de los mismos tipos pero con un módulo de calefacción acoplado para aquellos criadores que prefieran proporcionar la misma de esta forma, en cuyo caso sus longitudes se alargan hasta 11,80 m. Lo que varían son las anchuras de los distintos tipos, desde 1,24 m la del menor hasta 2,49 m la del mayor.

Agro Supply instala el intercambiador, exigiendo solo que el criador construya la base, de hormigón y tenga en este punto un suministro de agua y electricidad, aquella por lo que indicaremos más adelante sobre la limpieza del aparato.

Basado este intercambiador en el mismo principio antes indicado, las características principales que distinguen a los tipos de Agro Supply de la mayor parte de los otros en el mercado es, por un lado, los grandes volúmenes de aire que aportan y, por otra, el que el traspaso de calor tiene lugar a través de la gran longitud –unos 8 m– de unos conductos de polipropileno de sección rectangular. Esto último, que podría parecer un inconveniente por cuanto el polipropileno es menos conductor del calor que el metal - aluminio u otro - con el que suelen estar construidos otros aparatos, en realidad no lo es su porque debido a su gran longitud la transferencia de calor y, por lo tanto, su eficiencia, es mayor. Además, su duración es mucho mayor, por no oxidarse ni corroerse con el tiempo, como ocurre con los conductos metálicos.

El intercambiador que describimos toma el aire caliente de la nave, mediante un ventilador situado a media altura en el muro enfrente de donde se ha montado y lo hace circular **por fuera** de los citados conductos de polipropileno, terminando por sacarlo al exterior.

El contrapartida, por el extremo opuesto del aparato se toma de aire frío del exterior, haciéndolo circular en el mismo pero en sentido opuesto al anterior, **por dentro de** los citados tubos e introduciéndolo en la nave mediante un ventilador.

Por tanto, el intercambio de calor se produce, sin mezclar ambos tipos de aire, por el contacto a través de la pared de los tubos, con lo cual el aire fresco exterior se va calentando progresivamente.

En el punto de re-entrada del aire pre-caldeado en la nave el aparato dispone de unas persianas que lo dirigen hacia la parte alta de la nave. Allí se dispone de una cortina de plástico, suspendida del eje longitudinal de la cubierta y colocada en forma ligeramente angulada, contra la que choca el aire caliente. Inmediatamente después es repartido por dos ventiladores-agitadores en sentido opuesto hacia los extremos de la nave, en cuya misión coadyuvan otros ventiladores colocados de igual forma en la parte alta y en el eje más largo de la cubierta. Dependiendo de la longitud de la nave, varía el número de estos ventiladores auxiliares, habiendo visto dos en cada sentido en la nave objeto de este reportaje.

El ordenador que controla el funcionamiento del intercambiador.

Todo el proceso está controlado por un ordenador Stienen, que recibe la información de los 4 sensores de temperatura instalados en distintos lugares dentro de la nave. En el momento de la visita a la granja que describimos y con una temperatura exterior de 9,6 ºC, la temperatura media interior era de 28,6 ºC -con una diferencia de solo 0,4 ºC entre la de los 4 sensores- , mientras que la tomada en el punto de entrada en la nave del aire renovado por el intercambiador era de 24,1 ºC.

Con estos datos podemos determinar la eficiencia del aparato de esta forma:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tª a la entrada - Tª Exterior}}{\text{Tª interior - Tª Exterior}} \times 100 = \frac{24{,}1^{\circ}\text{C} - 9{,}6^{\circ}\text{C}}{28{,}6^{\circ}\text{C} - 9{,}6^{\circ}\text{C}} \times 100 = \frac{14{,}5}{19{,}0} \times 100 = 76{,}3\ \%$$

Una inversión rentable

Lo interesante, además, de todo el proceso descrito es que el aire fresco que ingresa en la nave lo hace muy seco, al haberse caldeado por contacto con el evacuado –un fenómeno físico de que, a mayor temperatura, menor humedad relativa– que, a su vez, ha perdido su humedad por condensación en una cámara situada al final de su recorrido y desde la cual ésta se vierte en el exterior. Esto se podía corroborar mediante la sequedad de la cama de los broilers, así como por el detalle de no empañarse las gafas al entrar en la nave, como así ocurría al hacerlo en una nave paralela cuyo medio ambiente dependía de una calefacción y ventilación tradicionales.

El sistema opera supeditado al ordenador que controla el propio sistema de calefacción y ventilación de la nave o bien de forma autónoma, si se considera que es autosuficiente.

Para la limpieza del interior del interior de los intercambiadores –un tema a veces complicado en algunos modelos comerciales- Agro Supplyme aconseja hacerla a diario, para ir eliminando el polvo acumulado dentro de los conductos y tener así una máxima eficiencia. Esto se halla previsto en el programa instalado en el ordenador suministrado con la compra, aunque también se puede desconectar para hacerlo solo semanalmente, al fin de la crianza o con la frecuencia deseada.

Agro Supply suministra el intercambiador, con la cortina, un filtro de aire, los ventiladores-agitadores de aire, los sensores de ambiente - temperatura y humedad - y el ordenador, encargándose de la puesta en marcha del sistema. Y aunque la inversión es elevada para unos aparatos de las características indicadas, teniendo en cuenta los ahorros de calefacción que se consiguen, del orden de un 60 % según los datos disponibles, la inversión se puede amortizar entre 5 y 7 años, en función del gasto en calefacción que se tenga en la nave. Por su lado, la empresa facilita la financiación para su adquisición por medio de leasing, haciendo de esta forma que no sea necesario efectuar un desembolso importante para beneficiarse de uno de estos aparatos.

Sin embargo, sea cual fuere el ahorro de calefacción, lo interesante de un intercambiador de alta eficiencia como el descrito es la mejora que se consigue en el medio ambiente de la nave, con unos mejores resultados técnicos, una reducción de los niveles de amoníaco, con los consiguientes menores casos de de pododermatitis, y decomisos en el matadero, etc.

R