



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



CONSTANCIA DE REVISIÓN

39

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud a la Tesis cuyo título es:

"Últimos avances en el manejo del estrés calórico en la producción de pollos de carne"

presentado por:

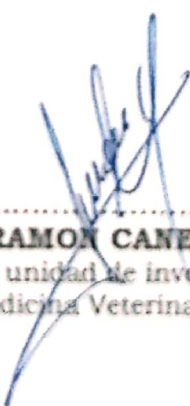
HUAMANI CARBAJAL VERONICA

Estudiante del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**. El resultado obtenido es 19% por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones: Ninguna

Ica, 25 de octubre del 2023


.....
Dr. JUAN RAMON CANEPA ARCOS
Director de unidad de investigación
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**UNIVERSIDAD NACIONAL SAN LUIS GONZAGA DE ICA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**



MONOGRAFIA

**“ÚLTIMOS AVANCES EN EL MANEJO DEL ESTRÉS CALÓRICO EN LA
PRODUCCIÓN DE POLLOS DE CARNE”**

EJECUTADO POR:

HUAMANI CARBAJAL VERONICA

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

CHINCHA - PERU

2017

DEDICATORIA

A dios porque gracias a la fe puesta en el y con la perseverancia mia pude lograr mis metas .

A mis padres por su eterno apoyo emocional y moral sin ellos no podía haberlo logrado.

A mi hermana porque gracias a su ejemplo de vida y apoyo incondicional eh podido superar todas las dificultades para lograr estar aquí.

INDICE GENERAL

	PAG
I INTRODUCCION	5
II MARCO TEORICO	
1.1.1 MECANISMOS FISIOLÓGICOS DE LAS AVES	9
1.1.2 TERMOGENESIS Y TERMOLISIS	10
1.1.3 CONSECUENCIAS COMPORTAMENTALES DE LOS MECANISMOS DE DISIPACIÓN DE CALOR	14
1.1.4 FACTORES CLAVES EN EL MANEJO	15
1.1.5 NUTRICION ALIADO DEL POLLO ANTE EL ESTRÉS CALORICO	17
1.1.6 GALPONES Y SISTEMA DE VENTILACION	22
1.1.7 SISTEMA DE VENTILACION NATURA	23
1.1.8 SISTEMA DE VENTILACION FORZADA	24
1.1.9 SISTEMA DE VENTILACION MINIMA	26
1.1.10 SISTEMA DE VENTILACION DE TRANSICION	28
1.1.11 SISTEMA DE VENTILACION DE TUNEL	29
2 SISTEMA DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO	31
2.1.1 TABLEROS O PANELES DE EVAPORACION	32
2.1.2 ASPERSORES Y NEBULIZADORES	33
2.1.3 DARK HOUSE	35
3 ASPECTO CLAVES EN EL CONSUMO DE ALIMENTO.....	40
3.1.1 MANEJO NUTRICIONAL	41
RETIRADA DEL ALIMENTO	42
III CONCLUSION	52
IV BIBLIOGRAFIA	54

PRESENTACION

La temperatura ambiental es la que esta directamente relacionada con el consumo de alimento. Los pollos logran mantener una temperatura corporal constante a pesar de la variación de la temperatura ambiental, factor por el que se les conoce como homeotermos.

Existe un rango de temperaturas en el cual el pollo mantiene el equilibrio de temperatura interna que se conoce como temperatura termo neutra(TN)

Este rango de tempearturas puede fluctuar entre 20 a 24°C, que es la temperatura optima y de confort del pollo en el cual se logra el mayor consumo de alimento y también una buena conversión de alimento.

Si en caso la TN es superada por la temperatura ambiental, este animal entra en un estrés térmico y que pare evitar que se desencadene una hipertermia sistémica y con ello la muerte debe usar los recursos posibles para evitar estos.

RESUMEN

Los pollos de engorde pertenecen a los de sangre caliente, tienen la capacidad homeostática térmica interna de mantener todos sus órganos a una temperatura común, lo cual se logra con una temperatura ambiental dentro de cierto rango.

Las aves en general no tienen la capacidad de adaptarse a las temperaturas extremas, entonces hay que darles las condiciones de ambiente adecuada para que se mantengan dentro de su temperatura óptima.

Diversos estudios demuestran la relación del consumo diario de energía con una variación en el aumento de la temperatura ambiental, por ejemplo a temperaturas bajas aumenta el consumo del día de energía y también aumenta la conversión de alimento, no obstante esto solo se da en un rango de 27.7 a 28.3 °C.

En este rango el requerimiento de la energía aumenta diariamente, y así cubrir los requerimientos del ave. entonces el criador debe mantener su temperatura en este rango para lograr en el animal consumir menos energía y mantener su temperatura normal en el pollo.

Toda la influencia del calor es interactuado por las aves ya sea porque las aves en levante tienen un poco capacidad para que regulen su temperatura interna, entonces estas necesitan una temperatura ambiental de promedio de 32°C.

Como todos los animales el alimento y agua consumido por estas aves se convierte en energía para que funcionen sus órganos, músculos, crecer, la termoregulación, pero también al realizar esto genera calor corporal y también ambiental por las heces fecales, y el hacinamiento de hoy en día, todo esto conlleva al criador a crear nuevas estrategias de manejo y confort del animal.

INTRODUCCION

Cuando se pensó en mejorar la crianza de estas aves se enfocaron en mejorar tanto la tasa de crecimiento como la eficiencia de los pollos. Debido a su intensidad, este proceso terminó desencadenando algunos trastornos metabólicos relacionados con los órganos de sustento, así como una menor resistencia a los desafíos sanitarios de campo.

Las aves están más predispuestas al estrés de calor cuando se desproporcionan los rangos fijados entre la humedad relativa del aire y la temperatura ambiental, lo cual dificulta la disipación de calor y aumenta de manera peligrosa la temperatura corporal del ave (Lagaña 2008).

Casuca (2011), comenta que se pueden tomar algunas medidas para minimizar las pérdidas, tales como el uso de ventiladores y nebulizadores, la manipulación del contenido de proteína y de energía del alimento, las técnicas de manejo y restricción alimenticia, el manejo del agua suministrada a las aves y el uso de galpones con el sistema "dar mouse" (galpón oscuro).

La suma de tanto los impactos biológicos y también físicos circundantes son los que definen al medio ambiente. Y es por eso que tanto la temperatura, ventilación, humedad relativa y la radiación solar nos van a indicar la calidad real del ambiente para el ave por ser agentes estresantes que pueden afectar el metabolismo (Macaria et al., 2004).

En el caso que las aves lleguen a un cuadro de estrés, es ahí que para contrarrestar y mantener una temperatura corporal adecuada se activan ciertos mecanismos fisiológicos, y así disminuir la energía dirigida a la producción.

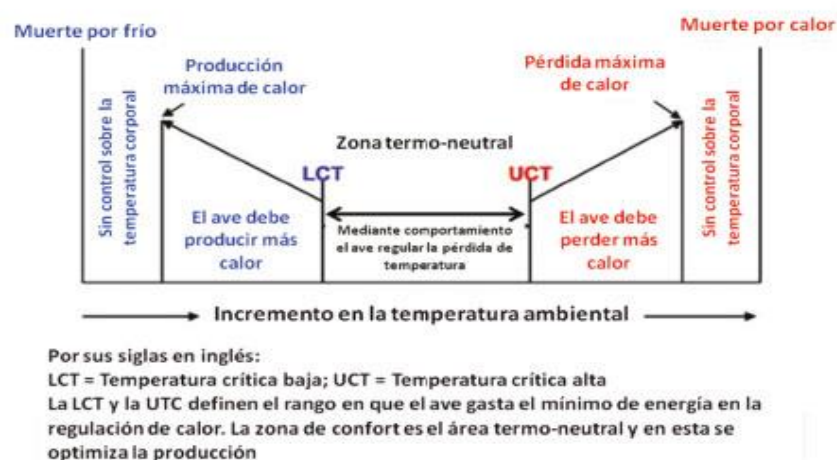
Los cambios sobre el ambiente de crianza que disminuyan las condiciones de estrés pueden mejorar de manera regular el confort de animal, su bienestar y consecuentemente la producción (Casuca, 2011)

¿QUÉ ES EL ESTRÉS TÉRMICO?

El equilibrio térmico del pollo es el resultado neto entre el calor el cual el animal produce y su fluidez hacia fuera. El ave cuando no logre mantener este equilibrio, es ahí donde puede sufrir un cuadro de estrés térmico. Estas aves tienen la particularidad de ser sensibles al estrés por el calor, y esto porque a medida que van creciendo el calor metabólico producido aumenta, contrario a que disminuye o se mantiene la forma de perder calor por parte del pollo.

La temperatura corporal normal de un pollo de engorda es de 41°C. Cuando la temperatura ambiental excede de los 35°C, el ave sufrirá seguramente de estrés calórico, pudiendo aumentar la temperatura corporal.

FIGURA 1. La respuesta del pollo de engorda a los cambios de temperaturas ambientales



Una forma de las aves de mantener una temperatura de su cuerpo ideal es perder temperatura por medio de los vasos sanguíneos muy cercanos a la piel, dicha acción se le conoce como “el enfriamiento no evaporativo”. Y esto solo se puede dar en caso que la temperatura ambiental tiene que ser menor que la temperatura corporal del ave.

Caso contrario pasa en mas altas temperaturas en donde el ave pierde calor mediante el “jadeo” acción que se le denomina “enfriamiento por evaporación”. Esta acción de jadear es muy eficiente por parte del ave para reducir su temperatura, la desventaja es que utiliza energía para reducir dicho calor y a la par se reduce el consumo del alimento.

II. MECANISMO FISIOLÓGICO DEL AVE

1. Homeotermia :

La regla manifiesta que la temperatura corporal (TC) por parte de los homeotermos va permanecer constante dentro de un parámetro de temperatura ambiental (TA). Y los límites de este parámetro son:

La temperatura crítica inferior (TCi) se refiere a la TA de consumo de O₂ bajo del ave: por bajo nivel de TCi, la TC se puede mantener debido a el aumento de consumo de comida y la elaboración del calor metabólico.

La Temperatura crítica superior (TCs) se refiere a la TA máxima hasta llegar a un nivel constante de TC.

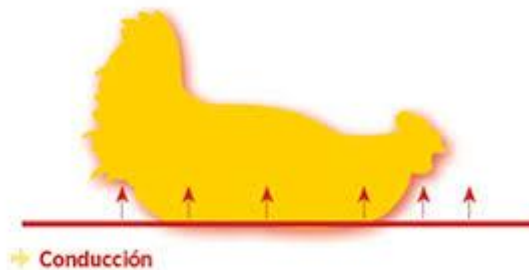
La denominada “ zona de confort térmico” viene a llegar a ser limitada por TCi así como también por una temperatura crítica de evaporación (TCe), la cual corresponde a la TA de la termólisis evaporativa.

TERMOGÉNESIS Y TERMÓLISIS

Termogénesis se refiere a toda acción de producción de calor dirigido al metabolismo (por ejemplo mantenimiento, crecimiento, actividades del tubo digestivo, etc) y también para la actividad de tipo física .

Termólisis se refiere a las formas de la eliminación de este calor hacia el medio ambiente por medio de aquellas vías sensibles: convección, conductividad, radiación.

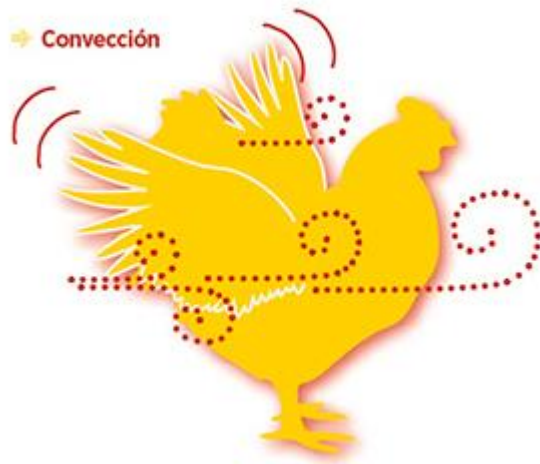
conductividad: cuando el cuerpo esta en contacto con cuerpos mas frios que el medio ambiente.



radiación: se da cuando existen muchas aves en una pequeña área.



convección: se da por vía latente y movimiento del aire.



En el caso que la TA sube, entonces el ave puede reducir su gtermogenesis es decir bajar su consumo de alimento y a la vez empezar a jadear o aumentar su termólisis.



¿QUE MATA FINALMENTE AL POLLO?

En el caso que se de la humedad relativa mas la temperatura sean muy elevadas, la única alternativa que tiene el ave para disminuir el calor lo va realizar por medio de la hiperventilacion que es el jadeo.

Al realizar esta hiperventilación, se va producir el aumento del ph y a la vez la disminución del bicarbonato en la sangre debido a la expulsión abultada de CO₂ que no permite la síntesis del ion HCO₃. Como respuesta, a nivel renal se aumenta la excreción de este bicarbonato junto con iones positivos como el Na⁺, K⁺ y Ca²⁺. En este caso extracelular de una osmoralidad, se pierde agua intracelular y el ave lo compensa aumentando su consumo de agua.

Al consumir mas agua no logra compensar y de igual manera se produce una deshidratación, causa principal de muerte. Seguido a esto se da una alcalosis respiratoria, y si aun permanece latente el estrés de calor, el ave tiene a sufrir una acidosisde tipo metabolica ya que hay poco oxigeno en los órganos y también por la deshidratación.

Al llegar a la acidosis metabolica, hay falla de funcionamiento de algunos órganos, lo vual es seguidos de insuficiencia renal, insuficiencias cardiacas , el ave se deprime, se postra y muere.

IMPORTANCIA DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR PARA EL MANTENIMIENTO DE LA HOMOTERMIA EN AVES

En las aves varios sistemas participan en la termorregulación, uno de estos es la acción cardiovascular que puede llegar a afectar este tipo de mecanismo, así también como en la circulación que tiene que ver con el transporte de calor y energía .

Lo que se ha comprobado es cuando estos pollos de engorde sometidos a altas temperaturas, van a manifestar un cuadro hiperémico así como una baja en la presión sanguínea.

Los pollos acostumbrados a temperaturas tienen baja en la presión sanguínea a comparación con aquellos pollos que ya están climatizados a temperaturas bajas y un bajo nivel del gasto cardíaco, esto generalmente ocurre cuando el pollo es presentado a más de 45°C.

CONSECUENCIAS COMPORTAMENTALES DE AQUELLOS MECANISMOS DE DISIPACIÓN DE CALOR VISTOS EN GRANJAS COMERCIALES.

1er nivel.

Se da cuando en pollo esta dentro del rango de la temperatura de confort (21 – 25 °c) . en esta situación todos los mecanismos de control de temperatura estan sin actuar y la etología del animal es de los mas normal.

Y si se tiene que liberar calor entonces el comportamiento del animal se muestra cambiante como remover la cama, acostarse sobre ella, escarbar, , mas cerca de los bebederos y mas ingesta de agua, busca las zonas mas húmedas del lugar y empieza a acostarse , se aleja de zonas de so y de mas calor.

2do nivel.

Se da cuando el pollo esta en una 1era fase del estre por calo (25 y 30°C),cuando ocurre esto entonces aca si el ave cambia totalmente su comportamiento y actividad de movimiento normal, el ave busca zonas frias que descansar, disminuye su actividad física, no camina por los comederos, y da lugar a el inicio de la hiperventilación a un ritmo bajo.

3er nivel.

Se da en el caso de ya un estre de calor en toda su dimensión (mayor a 30°C) aca las manifestaciones de comportamiento es cundo el ave esta quieto y no se mueve casi nada, su frecuencia respiratoria aumenta en primera instancia y para ya luego disminuir y viene acompañado que el ave ehca su cuello al piso y muere.

FACTORES CLAVES EN EL MANEJO

En los sistemas de galponeras tipo abiertos donde el control del movimiento del aire es bajo, tenemos que idear a buscar nuevas alternativas de manejo y evitar la alcalosis respiratoria y también la deshidratación del ave.

Estas ideas y acciones a mejorar debe ir de la mano con la genética moderna, y la forma de respuesta del ave frente al estrés del calor y podemos mencionarlas:

Confort:

Debemos ofrecer calidad de vida a los pollos en su corta vida de producción , esta calidad enmarca todas las acciones realizadas desde el transporte de los pollitos hasta su venta , realizar los protocolos sanitarios y de manejo , y referente al calor, ingenieranos la forma de mantener una buena circulación del aire y baja temperatura que el ave pueda estar en un buen confort.

.

Humedad indicada:

Tener siempre una cama que este seca, que no se junte la humedad, con bajo nivel de gas amoniacal y sobre todo nos anticipamos a algún daño respiratorio.

Y siempre tener en cuanto la humedad del galpón y tenela debajo del limite máximo 80%, para evitar problemas en el ave.

Evitar el golpe de calor:

Este termino se usa en aquellos países tropicales en donde existen periodos de calor que son mas elevados que el promedio de todo el año.

La recepción de un golpe de calor en las aves puede llegar a causar la muerte en estas de una forma muy llamativa en la ultima etapa de su vida.

NUTRICIÓN ALIADO DEL POLLO FRENTE AL ESTRÉS CALÓRICO

Ya tenemos de conocimiento que en países tropicales las aves se exponen a horas de calor a veces durante largos periodos del día, y como respuesta a esto se ve bajo consumo de alimento por parte de las aves como respuesta a esto se puede hacer un ajuste de la energía, aminoácidos y proteínas en la dieta de las aves, para así suplir el bajo consumo del alimento ayudando en la ganancia de peso y termoregulación de las aves.

Principios

La mejor forma de manejar el ambiente de las aves controlando la ventilación ya que esta acción es muy favorable para el ave. El aire fresco es esencial en todas las etapas de crecimiento.

Esta ventilación del aire mantiene la temperatura dentro del galpón adecuada o la llamada zona de confort.

Y como podemos ver al inicio de las etapas de crecimiento de las aves se requiere mantener el calor para su óptimo desarrollo, pero a medida que estas aves van creciendo la idea cambia ya que lo principal es mantener a las aves siempre frescas y ventiladas.

Aire

Hay muchos contaminantes del aire en este ambiente dentro del galpón como lo son el amoníaco, el polvo, el exceso de CO₂, monóxido de carbono y también exceso de vapor de agua. Cuando estos contaminantes llegan a valores altos y perjudiciales para el ave el daño principal es el respiratorio y va disminuir en su desarrollo. Y si a esto se le añade la humedad alta entonces tendrá a lugar cuadros de ascitis o cuadros respiratorios crónicos.

Cuadro 4.1: Efectos de Contaminantes Comunes en el Aire del Galpón del Pollo de Engorde.

Amoníaco	Se puede detectar por el olfato a 20 ppm o más >10 ppm dañan la superficie pulmonar. >20 ppm incrementan la susceptibilidad de las aves a enfermedades respiratorias. >50 ppm reducen la tasa de crecimiento.
Bióxido de Carbono	>3500 ppm causan ascitis. Niveles superiores son fatales.
Monóxido de Carbono	100 ppm reducen la fijación de oxígeno. Niveles mayores son fatales.
Polvo	Daña la mucosa del tracto respiratorio y aumenta la susceptibilidad a enfermedades.
Humedad	Sus efectos varían con la temperatura. A >29°C (84°F) y >70% de humedad relativa se afecta el crecimiento.

Agua

Las aves producen un volumen sustancial de agua que pasa al ambiente y debe ser eliminado por la ventilación (mientras se mantienen las temperaturas requeridas). Un ave de 2.5 kg (5.5 lb) consume aproximadamente 7.5 kg (16.5 lb) de agua durante su vida y emite a la atmósfera del galpón aproximadamente 5.7 (12 lb) kg de agua. Esto indica que por cada 10.000 aves se pierden en el ambiente aproximadamente 57 toneladas (52 toneladas cortas) de agua en forma de humedad expirada hacia el aire o excretada en las deyecciones. Esta cantidad de agua debe ser eliminada del galpón mediante el sistema de ventilación, durante la vida de la parvada.

Si por cualquier motivo aumenta el consumo total de agua también se incrementarán los requerimientos de eliminación de humedad.



Estrés por Calor

La temperatura corporal normal de un pollo es aproximadamente 41°C (106°F). Cuando la temperatura ambiental rebasa los 35°C (95°F), es probable que el pollo sufra estrés por calor. Mientras más tiempo estén las aves expuestas a las temperaturas elevadas mayor será el estrés y sus efectos. La Figura 4.1 muestra la relación que existe entre la temperatura ambiental y las horas de exposición a ésta.

Entre los 13 y 25°C (55 y 77°F) se presenta una pérdida sensible de calor en forma de radiación física y convección hacia el ambiente más frío. Cuando la temperatura rebasa los 30°C (86°F) se produce la pérdida de calor insensible mediante enfriamiento evaporativo, jadeo y aumento de la frecuencia respiratoria

Cuadro 4.2: Pérdida de Calor en el Pollo de Engorde

Temperatura Ambiental	Pérdida de Calor %	
	Sensible (Radiación & Conversión)	Insensible (Evaporación)
25°C (77°F)	77	23
30°C (86°F)	74	26
35°C (95°F)	10	90

El jadeo permite que las aves controlen su temperatura corporal mediante la evaporación de su agua a partir de las superficies respiratorias y los sacos aéreos. Este proceso utiliza energía.

En casos de una alta humedad el jadeo es menos efectivo. Cuando se mantienen las temperaturas corporales durante períodos prolongados, o si la humedad es alta, es posible que el jadeo resulte insuficiente para tratar de controlar su temperatura corporal y entonces el ave sufre estrés por calor.

Cuando esto ocurre sube la temperatura de la cloaca, la frecuencia respiratoria y el metabolismo basal, mientras disminuye la oxigenación de la sangre

El estrés fisiológico inducido por estas reacciones puede ser letal. Si se observa que las aves están jadeando, esto quiere decir que esta temperatura es demasiado elevada o que existe un problema en la uniformidad de la distribución del aire. Para reducir el estrés por calor:

- Bajar la densidad de población.
- Asegurar la forma de disponer de agua de bebida fresca y baja en sales en todo momento
- Servir el alimento durante la parte más fresca del día.
- Incrementar el flujo de aire sobre las aves 2-3 m/segundo (400 -600 fpm).
- Minimizar los daños producidos por el calor radiante del sol

- Disminuir los daños de las temperaturas excesivas, separando a las aves por sexo.

Tipos de sistemas de ventilación y Galpones

Hay 2 formas de esta ventilación y son : ventilación de tipo natural y ventilación de tipo forzada.

SISTEMA DE VENTILACIÓN NATURAL:

Galpones Abiertos La ventilación natural se refiere a las naves abiertas a los lados y provistas de cortinas completas, cortinas superiores o puertas (Figura 4.2).

Este tipo de ventilación se traduce en dejar abierto los lados del galpón para que así el propio aire fresco del ambiente fluya dentro del galpón y la atraviese. Lo más común que se usa en los laterales de los galpones son cortinas , es por eso que a esta ventilación se le conoce con la ventilación de las cortinas.

Es por eso que se abren estas cortinas cuando hace calor y cuando hace frío estas se cierran para mantener el calor.

Figure 4.2: *Un Ejemplo de Ventilación Natural*



Con este tipo de ventilación el trabajo y control debe ser de 24 horas si se quieren obtener buenos resultados.

De forma constante se debe evaluar el ajuste y acción de las cortinas de forma que se pueda controlar en optimas condiciones la temperatura, humedad.

En la actualidad este sistema de ventilación natural es poco demandado ya que se requiere mucha mano de obra y constante chequeo todo el día y noche.

La ventilación con cortinas es ideal solamente en el caso que la temperatura externa es parecida a la que se desea obtener adentro del galpón. La constancia de recambio de aire depende de los vientos naturales, aunque el uso de ventiladores mejora la eficiencia en la circulación del aire

Sistemas de Ventilación de tipo Forzada:

Se refieren a los galpones con un ambiente o lugar de forma controlada.

También se le llama la ventilación con una presión negativa es muy eficiente para controlar un optimo ambiente.

Estos sistemas de ventilación emplean unos tipos de extractores de tipo eléctrico para evacuar el aire de adentro hacia afuera y forjando de esta manera una presión de aire mas baja dentro del galpón que afuera. (Figura 4.3).

Esto produce un vacío parcial (presión negativa o estática) dentro de la construcción, de modo que el aire de afuera puede ingresar a través de aberturas controladas en las paredes laterales.

La velocidad a la cual el aire ingresa al galpón está determinada por la cantidad de vacío que exista dentro de éste. A su vez, el vacío está determinado por la capacidad de fuerza de los extractores y por el área de los ingresos de aire.



La clave para lograr la presión negativa correcta es la proporción del total de numero de extractores y la cantidad de aberturas en la paredes laterales del galpón.

SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO EVAPORATIVO

La corriente del aire a alta velocidad cuando se utiliza ventilación de túnel significa que la instalación es la correcta, el cual se utiliza para mejorar las condiciones ambientales en clima cálido y aumenta la eficiencia de la ventilación de túnel.

Estos sistemas tienen su principal funcionamiento en la utilización de la evaporación del agua y así reducen la temperatura del galpón.

Este enfriamiento de tipo evaporativo se enfoca más en lograr tener la temperatura definida dentro del galpón, más que tratar de bajar la temperatura que ya deben estar causando niveles altos de estrés.

Son 3 los factores que afectan directamente al enfriamiento evaporativo

- Temperatura correspondientes al aire exterior.
- Humedad de tipo Relativa (HR) del aire exterior.
- Eficiencia de la evaporación

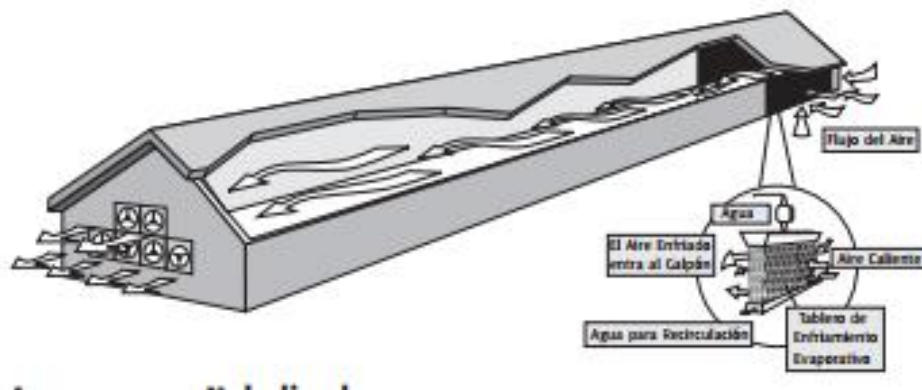
Se puede mencionar 2 tipos de este sistema de enfriamiento a vapor: los que son cortinas de tipo húmedas o también llamados tableros de evaporación combinados con ventilación de túnel y los sistemas de aspersores o nebulizadores.

PANELES O TABLEROS DE EVAPORACIÓN CON VENTILACIÓN DE TÚNEL

Estos tipos de enfriamiento a vapor funcionan haciendo pasar el airea través de los tablerosque tambien pueden ser cortinas o paneles que estan húmedos de celulosa (véase la Figura 4.4).

El efecto dual del enfriamiento en tableros y la buena velocidad del viento permite controlar el ambiente en caso de que la temperatura de la nave rebasa los 29°C (84°F). Es posible minimizar la humedad excesivamente alta si nos aseguramos que los tableros de evaporación y los sistemas de nebulización no funcionen a temperaturas por debajo de 27°C (81°F), en áreas donde la humedad ambiental sea alta (superior al 80%).

Figura 4.4: *Tableros o Paneles de Evaporación con Ventilación Tipo Túnel*



ASPERSORES Y NEBULIZADORES

Los sistemas de nebulización enfrían el aire de nuevo ingreso mediante la evaporación del agua creada por un sistema de bombeo a través de boquillas nebulizadoras. Las líneas de estas boquillas se deben colocar cerca de las entradas de aire con el objeto de elevar al máximo la velocidad de evaporación. Es necesario instalar líneas adicionales a todo lo largo de la nave.

Utilizar el enfriamiento evaporativo para reforzar la ventilación de túnel en clima caluroso. • Existen 2 tipos de sistemas: tablero húmedo y aspersion/nebulización. • Los tableros húmedos hacen pasar el aire a través de estructuras de celulosa humedecida y permiten controlar el ambiente cuando la temperatura del galpón rebasa los 29°C (84°F). • Los sistemas de nebulización enfrían aire entrante por evaporación del agua bombeada a través de boquillas.

DARK HOUSE: SISTEMA DE CRIANZA PARA POLLOS DE CARNE

Estos nuevos conceptos en crianza de pollo de carne es el sistema “Dark House”, el cual es comúnmente utilizado en galpones de reproductoras, y en otros países ya ha sido implementado para su uso en pollos de carne.

En este sistema, cuyo nombre significa “casa oscura” no permite la entrada de luz natural al galpón, los lotes son criados bajo control de luminosidad, manteniendo así a las aves más tranquilas, reduciendo los casos de dermatosis, estrés (y por ende produciendo una mejor respuesta inmunológica), logrando una mejor conversión alimenticia, (explicada en parte por la utilización de aminoácidos para la formación de proteína muscular y no proteínas con funciones inmunológicas).

Características del sistema de crianza Dark House

Este sistema se basa en tener a los pollos dentro de niveles bajos y controlados de iluminación la cual es artificial en todo el proceso productivo. Desde la llegada al galpón, las aves no tendrán nuevamente acceso a luz natural.

Por tal motivo, el manejo de cortinas como sistema de ventilación queda descartado. Debido a esto es que se debe contar con un tipo de ventilación forzada para renovar el aire del ambiente. Se opta por posicionar los extractores (sistema de ventilación negativa) en sentido longitudinal, colocándolos en una de las extremidades del galpón y en la otra extremidad son dispuestas aberturas para la entrada de aire, formando un túnel de ventilación, que tiene como objetivo promover la ventilación uniforme en los diferentes puntos del aviario.

Los ventiladores o extractores son dimensionados para posibilitar la renovación de aire del aviario a cada minuto a la velocidad de 2 a 2,5 m/s. La eficiencia de ese proceso depende de un buen sellado del aviario, evitando pérdidas de aire.

Este sistema tiene la ventaja de permitir filtrado, distribución uniforme y suficiente de aire en el aviario, y ser independiente de las condiciones atmosféricas. Se debe tener cuidado en que las entradas y salidas de aire no tengan ninguna entrada de luz, por mínima que sea.

Para esto se usan ciertas técnicas en las instalaciones que pueden ser hechas en la misma granja, como trampas de luz hechas con ladrillos dispuestos en “zigzag” atrapando la luz y dejando pasar el aire, o equipamientos hechos especialmente para este fin, llamados “light traps” o trampas de luz. El sistema de enfriamiento puede ser por nebulización o el uso de “Pad cooling”.

También es necesario que las paredes o cortinas (preferentemente de polietileno) sean oscuras (azul o negro) del lado interno del aviario y blanco en el lado externo, característica que ayuda en la reflexión de la luminosidad y, consecuentemente calor, al mismo tiempo que mantiene un ambiente interno propicio para realizar el control de luminosidad y un ambiente que proporciona un nivel de tranquilidad a las aves, obteniendo así las ventajas zootécnicas presentadas más adelante.

Ya que el sistema necesita ventilación forzada, se debe contar un un grupo de energía para usar en caso de falla de abastecimiento de fluido eléctrico. También es necesario tener un tipo de sistema de activación de cortinas en casos de emergencia, para ventilación natural del galpón.

Los valores de referencia ideales para la intensidad de luminosidad conforme a la edad de las aves, según North son los siguientes:

- **Primera semana:** Nivel de luminosidad de 20 lux.
- **Segunda semana en adelante:** De 10 lux (límite superior) a 5 lux (límite inferior).

Por eso en los primeros tres a cuatro días, las aves deben recibir iluminación continua con apenas una hora de oscuro total, para que se acostumbren a la oscuridad.

Algunos cuidados deben ser tomados en cuenta para la implantación de dicho programa, tales como el cálculo del área del galpón (para suministro de la intensidad de luz adecuada), distribución uniforme, mantenimiento y durabilidad de las lámparas, como también el análisis de costos.



¿CÓMO PODEMOS AYUDAR AL POLLO EN SU MANEJO CRÍTICO DEL CALOR?

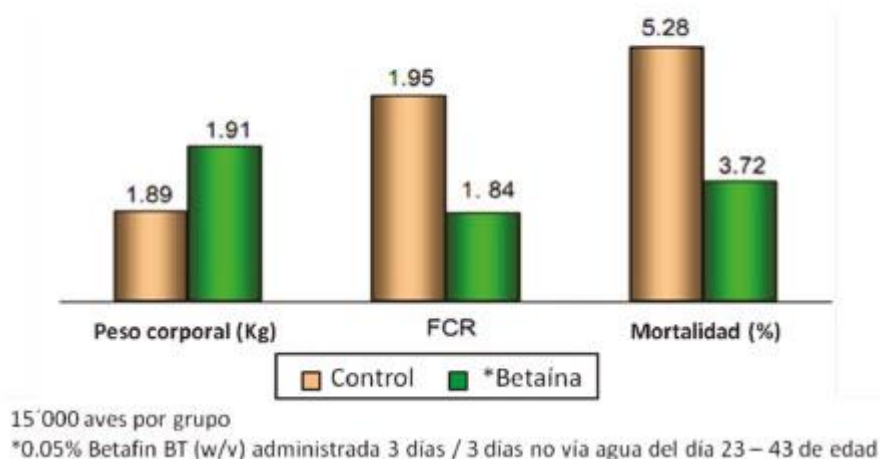
Para contrarrestar este estrés calórico, se puede dar una ingesta de electrolitos en el agua, estos pueden ser el bicarbonato de sodio, el cloruro de sodio, también el cloruro de amonio y cloruro de potasio.

Todos estos tipos de electrolitos estimulan el consumo de agua, lo contraproducente es que generan camas húmedas. Una manera de evitar la aparición de heces de tipo pastosas en las aves es la adición de un procto llamado Betaina también en el agua de bebida.

La Betaína, por ser de origen natural, va tener una acción de osmoregulador, su función es actuar de manera de osmolito intracelular y de esta manera trata de mantener el equilibrio hídrico y evitar una posible deshidratación.

Esta betaina también protege las células del intestino, y tiene mucho interés en casos de enteritis y coccidiosis.

FIGURA 2. La betaína mejora los resultados productivos de pollos de engorda expuestos a altas temperaturas ambientales (30 - 39° C).



También la vitamina C es buena para el estrés calórico porque reduce los corticosteroides en plasma.

Todos los tratamientos que se dan en el agua pueden ser efectivos pero se tiene que asegurar de que el ave lo consuma.

MANEJO DE LA ALIMENTACION CUANDO HAY ESTRÉS CALORICO

Como ya mencionamos el exceso de calor disminuye el consumo de alimento de las aves , debido a que el metabolismo de los alimentos genera mas calor interno al animal.

A mayor consumo del agua entonces el en intestino permanece menos tiempo el alimento, y por lo tanto menos tiempo para la absorción de los nutrientes.

Se debe tratar de alimentar en las horas mas frescas del dia muy temprano y terminar el atardecer.

En épocas o etapas de excesivo calor se debe aumentar la metionina y lisina ya que estos se pueden absorber directamente y por ende son m as eficientes.

En cuanto a la energía , esta se puede cambiar por energía de grasas, debido a que en las grasas la energía poseen la energía mas concentrada, y también generan menos calor de digestión.

Otra característica de las grasas es que mejoran la textura, sabor y también la digestión de los alimentos.

RETIRADA DEL ALIMENTO.

Por el hecho que el aumento en el consumo del alimento por parte del ave dentro de un cuadro de estrés de calor eleva el porcentaje de mortalidad , se da por entendido que una reducción en el consumo de este lograría mejorar la supervivencia de las aves.

TABLA 5: Efecto de la duración de la retirada del alimento sobre la habilidad del pollo de engorda para sobrevivir en situación aguda de estrés por calor (2 experimentos).

Tiempo para retirar el alimento en relación al comienzo del estrés (1)	Temp. Ambiental, °C al retirar el alimento	Supervivencia, %	
		Experimento 1	Experimento 2
24 horas antes	26.7	92.0 ^a	—
12 horas antes	26.7	86.7 ^a	81.7 ^a
6 horas antes	26.7	80.0 ^a	70.0 ^{ab}
3 horas antes	26.7	—	67.7 ^{ab}
Inicio estrés	32.3	—	60.2 ^{bc}
2 horas después	35.0	—	48.7 ^{cd}
3 horas después	36.7	—	49.0 ^{cd}
4 horas después	38.8	—	48.7 ^{cd}
Sin retirar el alimento	—	51.6 ^{bd}	45.2 ^d

(1): 32.3 °C y Humedad relativa del 55%

a,b,c,d: medias con letras distintas difieren significativamente (P<0.05).

En esta tabla nos indica la importancia del retiro del alimento tiempo antes de que ocurra el estrés por calor, ya que después de ya generado el estrés por calor este retiro vendría a ser poco o casi nada de ayuda.

Un suministro de 6 a 8 horas es el máximo posible para tener un nivel productivo adecuado. Un racionamiento de 6-8 horas parecería ser el máximo deseable, para seguir manteniendo un nivel productivo adecuado.

UTILIZACIÓN DE UN ADITIVO ANTIESTRÉS OLFATIVO EN NUTRICIÓN ANIMAL: UN NUEVO ENFOQUE

En las explotaciones modernas y de gran escala los animales están bajo frecuentes factores de estrés, lo cual impacta negativamente en la salud y desempeño de los mismos.

El entendimiento del mecanismo fisiológico de la percepción cerebral del estrés, es un tema absolutamente novedoso, y encuadra en lo más reciente que existe en términos de novedad en la nutrición animal. Mediante la añadidura de un aditivo sensorial en el alimento de los animales, se observa una respuesta al estrés (comportamiento más tranquilo) y una mejora de los parámetros zootécnicos

Tipos de estrés

Podemos hablar de diferentes categorías de estrés:

- Estrés climático y ambiental (Chancellor y Glick, 1960; Regnier y Kelley, 1981).
- Estrés nutricional (Ben-Nathan *et al.*, 1981; Gingerich, 1992; Glick *et al.*, 1981).
- Estrés fisiológico (Freeman, 1987; Mauldin, 1992).
- Estrés físico (Jones *et al.*, 1988; Gregory *et al.*, 1992).
- Estrés social (Cross y Siegel, 1981; Craig, 1992; Guhl, 1958).
- Estrés psicológico (Beuving *et al.*, 1981).
- Estrés patológico e inmunológico (Latshaw, 1990; Pope, 199

Estrés y olfato: una nueva vía para su mitigación

El sentido del olfato está intrínsecamente ligado al “cerebro emocional”, por lo cual estos olores afectan el bienestar y comportamiento de las aves.

El conocimiento en torno al sentido del olfato ahora puede ser aplicado al mercado de los aditivos nutricionales vía alimento, en que las moléculas sensoriales mostraron buena respuesta para el desempeño de las aves.

Un olor agradable puede ayudar a adaptarse al ambiente y luego bajar la percepción de estrés. Es importante mencionar que el placer sensorial permite la liberación de dopamina, endocannabinoides y endorfinas, los cuales tienen propiedades antiestrés. b.Hipótesis 2: neurotransmisión La segunda hipótesis concierne al efecto directo o indirecto sobre la liberación de neurotransmisores.

Observado en un modelo animal, un extracto cítrico inhalado aumentó la actividad de neuronas de serotonina en el hipocampo y la actividad de neuronas de dopamina en la corteza prefrontal de los animales.

Así, el aditivo VéO® Premium es una de las soluciones más eficaces para modular la percepción del estrés en el cerebro y bajar sus impactos negativos sobre el desempeño de los animales. Recientemente, fue demostrado de manera única y original (figura 1a), el impacto de los compuestos activos del aditivo funcional VéO® Premium, tanto sobre las preferencias alimenticias como la actividad cerebral en lechones destetados (Clouard et al., 2015; Val- Laillet et al., 2016).

CONCLUSIONES

Este problema de mortalidad debido al estrés por calor es de todo interés en el país para los criadores de pollo de engorde aun no se tienen soluciones absoluta, pero hay soluciones parciales que han sido ya evaluadas.

Se continúan evaluando técnicas para mejorar la calidad y confort de las aves y la capacidad de adaptación al calor, pero aun hay muchas experiencias a realizar.

La ampliación de los investigadores venezolanos involucrados en este campo, las interacciones con otros países (Francia Israel), permitirá a corto plazo comprender mejor los mecanismos involucrados en la muerte del pollo por calor y ajustar las técnicas de combate y estimulación a la adaptación de las aves que permitirán a mediano plazo resolver de forma definitiva este grave problema.

Todos los pollos de engorde son muy sensibles al estrés por el calor y como criadores debemos actualizarnos y conocer los cambios físicos y fisiológicos que requieren estas aves, como por ejemplo a medida que van creciendo se incrementa el calor por el metabolismo del ave, a diferencia que a medida que el ave crece la capacidad de disipación de calor se va reduciendo, es debido a esto que en la corta vida de producción del pollo se debe acondicionar y aplicar todas las medidas de manejo para que pueden desarrollar todo su potencial genético.

Otro detalle se da cuando el total de calor que estas aves eliminan es superado por el total de calor producido, sucede el estrés por calor, por ende se da automáticamente una baja en el consumo de comida.

Dentro de todas las cosas que puede hacer el criador para darle confort de ambiente al animal, esta en aplicar un mejor manejo de las aves, de comederos, ventilación, iluminación diseño de los galpones, etc.

El empleo en agua de bebida o en forma sólida de vitaminas, minerales, electrolitos en general, también es apuntada como una forma más de ayudar al pollo de engorda en situación de estrés térmico: el efecto encontrado es un estímulo en el consumo de agua.

Un principal aliado para mantener un confort de temperatura es la utilización de agua a una temperatura mas fría que del medio ambiente para que al momento de la ingesta refrescar la temperatura corporal del pollo.

-Evitar cualquier circunstancia que provoque hacinamiento de las aves. -En regiones cálidas, y en el caso del broiler, surge el dilema sobre la conveniencia de retirar el pienso durante las horas más cálidas del día, ya que reducen significativamente el porcentaje de muerte pero en consecuencia a esto se va dar un menor aumento de peso por parte del pollo.

Emplear nebulizadores internos. -Realizar ventilación correcta, para mantener la humedad relativa por debajo del 75% evitando corrientes de aire en las naves y zonas con ventilación defectuosa que pueden provocar un exceso de amoniaco, y se incrementelas enfermedades respiratoria.

Y para concluir siempre tener la asesoría de un profesional con experiencia en el área y que pueda dar nuevas alternativas de solución a los problemas del cambio climático actual.

BIBLIOGRAFIA

1. A.; NAAS, I.A.; MACARI, M. Produção de frangos de corte. Campinas: Facta, 2004. p.137-156.
2. BELAY, T.; TEETER, R. G. Broiler water balance and thermobalance during thermoneutral and high ambient temperature exposure. *Poult. Sci.*, Champaign,. v.72, n.2, p.116-124,1993.
3. BONNET, S.; GERAERT, P.A.; LESSIRE, M.; CARRE, B.; GUILLAUMIN, S. Effect of high ambient temperature on feed digestibility in broilers. *Poult. Sci.*, Champaign, v.76, n.6,p.857–863, 1997.
4. CASSUCE, D. C., Determinação das faixas de conforto térmico para frangos de corte de diferentes idades criados no Brasil. Tese apresentada a Universidade Federal de Viçosa,2011.
5. CASSUCE, D. C., Determinação das faixas de conforto térmico para frangos de corte de
6. diferentes idades criados no Brasil. Tese apresentada a Universidade Federal de Viçosa,2011.
7. E. Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte. 2ed. Jaboticabal: Funesp, 2002. p.209-230.
8. FURLAN, R.L.; MACARI, M. Termorregulação. In: MACARI, M.; FURLAN R.L.; GONZALES,
9. LAGANÁ, C. Influência de altas temperaturas na alimentação de frangos de corte.
- 10.LAGANÁ, C. Influência de altas temperaturas na alimentação de frangos de corte.
- 11.MACARI, M.; FURLAN, R.L.; MAIORKA, A. Aspectos fisiológicos e de manejo para
- 12.MACARI, M.; FURLAN, R.L.; MAIORKA, A. Aspectos fisiológicos e de manejo para
- 13.manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas. In: MENDES, A.; NAAS, I.A.; MACARI, M. Produção de frangos de corte. Campinas: Facta, 2004. p.137- 156.

14. manutenção da homeostase térmica e controle de síndromes metabólicas. In: MENDES, A.
15. MENDES, A. A.; NAAS, I.A.; MACARI, M. Produção de frangos de corte. Campinas: Facta, 2004. p.137-156.
16. parental lines of broiler chicken. R. Bras. Zootec. Vol.36, nº3, Viçosa, May/June, 2007.
17. PESQUISA E TECNOLOGIA, Vol. 5, n.2 jul-dez 2008.
18. PESQUISA E TECNOLOGIA, Vol. 5, n.2 jul-dez 2008.
19. SAVINO, V. J. M., COELHO, A. A. D., Environmental influence on the performance of
20. SILVA, M. A. N., FILHO, J. A. D. B., ROSÁRIO, M. F., SILVA, C. J. M., SILVA, I. J. M.,