

# ARMAS DE MANEJO PARA REDUCIR LAS DERMATITIS PLANTARES EN LOS BROILERS

Ingrid De Jong y Jan Van Harn

Universidad de Wageningen, Países Bajos (\*)

Los broilers pasan toda su vida en estrecho contacto con cualquier tipo de material integrante de la yacija, así como con las deyecciones, que representan una parte de la superficie de ésta. Si las condiciones de la yacija no son óptimas existe un considerable riesgo de que las aves desarrollen una dermatitis plantar – DP –, iniciada como una erosión de la piel en la planta del pie. Esta puede aparecer inicialmente como una marca sucia pero una vez rasgada la piel pueden desarrollarse úlceras dolorosas. Los broilers con lesiones severas experimentarán dolor y, en consecuencia se moverán, comerán y beberán menos.

La importancia económica y de bienestar de las DP es muy clara. En Suecia y Dinamarca, la DP se ha usado durante muchos años como indicador del bienestar de las manadas de broilers y se espera que otros países europeos la incluyan también, en el futuro en su legislación nacional.

## Calibración de las dermatitis plantares

Se han desarrollado diversas puntuaciones para valorar la incidencia y gravedad de la DP dentro de los lotes de broilers de forma individual. El sistema sueco de tres grados – figura 1- es el sistema de valoración de la DP aceptado y usado generalmente en Europa.

Las lesiones plantares pueden evaluarse en el matadero –visualmente o usando una cámara- o en la misma granja –evaluación visual-. La evaluación en matadero tiene varias ventajas:

- Tiene lugar sobre las plantas limpias de los pies –la mayor parte de la yacija y las deyecciones adheridas se sacan en el tanque de escaldado-.
- No provoca ningún estrés a las aves, puesto que tiene lugar después de su sacrificio.

(\*) Artículo cedido por cortesía de Aviagen, escrito específicamente para las condiciones de la producción europea de broilers y basado en investigaciones llevadas a cabo enteramente dentro de Europa.



0 Sin lesiones: ausencia o lesiones superficiales muy ligeras, ligera decoloración de un área limitada de la planta del pie, hiperqueratosis moderada –engrosamiento de la capa exterior de la piel- o lesión ya curada.



1 Lesión moderada: decoloración de la planta del pie, lesiones superficiales, papilas oscuras e hiperqueratosis.



2 Lesión severa: la epidermis está afectada con úlceras o costras, señales de hemorragias o plantas hinchadas.

Fig. 1. Puntuación de la calidad de las patas del broiler

- La iluminación es mejor en el matadero que en una granja comercial de broilers, haciendo que la evaluación resulte más fácil y más exacta.

En Dinamarca y Suecia la puntuación de las plantas de un lote se calcula para cada una de las manadas llevadas al matadero y cuando la de un lote está por encima de los niveles considerados localmente aceptables se imponen penalizaciones económicas.

### Causas de la dermatitis plantar

La prevalencia de las DP está fuertemente relacionada con la calidad de la yacija, aumentando cuando está húmeda, pegajosa y endurecida.

La mejor manera de prevenir la DP es manteniendo la yacija seca y friable, especialmente durante el período inicial, cuando los pollos parecen ser más susceptibles al desarrollo de lesiones. La calidad de la yacija depende de cierto número de factores que analizaremos seguidamente.

Las enfermedades también pueden jugar un papel, pero este tema no se trata en este trabajo.

### Manejo de la yacija

**El material.** En el norte de Europa la viruta de madera y la paja de trigo trinchada –para aumentar la capacidad de absorción del agua– constituyen los materiales más utilizados como yacija. Sin embargo, también se emplean otros materiales como la turba, la lignocelulosa, la semilla de colza, la paja y el ensilaje de maíz.

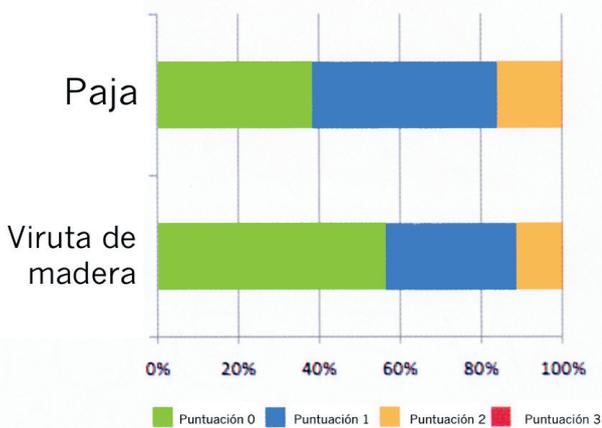


Fig. 2. Comparación de la viruta de madera y la paja de trigo trinchada sobre la gravedad de las DP. 0, sin lesiones; 1, lesiones leves; 2, lesiones moderadas; 3, lesiones severas. (De Beer y Zoons, 2004).

Existen algunos datos que sugieren que las DP se dan menos en la yacija de virutas de madera que en la de paja trinchada –figura 2–, aunque en trabajos más recientes, no se ha encontrado ninguna diferencia en su gravedad relacionada con estos materiales.

Otros estudios han demostrado que el uso de turba o una mezcla de turba y viruta de madera -50/50- como material de yacija en vez de virutas de madera o paja de trigo trinchada reduciría la gravedad de las DP, especialmente el invierno. Si no hay turba disponible o es demasiado cara, la viruta de madera es preferible a la paja de trigo.



Fig. 3. Los bebederos de tetina con recuperador reducen el desperdicio de agua.

**Cantidad y profundidad de la cama.** La influencia de la profundidad del material de yacija sobre la DP no siempre es clara. Sin embargo, el uso de una capa más delgada de material de yacija –de 0,5 a 1,0 kg/m<sup>2</sup>– puede ser beneficioso. Los pollos tienden más a picotear, escarbar y voltear la yacija cuando ésta no es demasiado profunda, con lo que aumenta su aireación y ayudan a mantenerla más seca. Es más fácil que la corriente de aire procedente de los ventiladores pueda mantener seca y friable una capa de yacija más delgada que una más gruesa.

Si se usa una capa más fina de cama es esencial precalentar el suelo antes de la colocación de la manada. La temperatura del suelo antes de situar a los pollos debería ser, por lo menos, de 30° C. Esto evitaría la condensación procedente del edificio sobre el suelo de hormigón lo que ayudaría a mantener la calidad de la yacija

El material de la yacija no debe esparcirse hasta que el suelo haya alcanzado la temperatura programada. Si se hiciera antes del precalentamiento del edificio, esto significaría que el suelo de hormigón se calentaría más lentamente y aumentaría el peligro de condensación. Si el suelo no está bien aislado o no se calienta previamente, es mejor usar una cama más gruesa.



## Manejo de los bebederos y del agua

El tipo de bebedero tiene una clara influencia sobre el predominio de las DP. Sin embargo, algunos de los tipos de bebederos con los que las DP tienen una baja incidencia no siempre favorecen el rendimiento. Es bien sabido que con los bebederos de tetina se reduce el derroche de agua pero, en comparación con los bebederos de copa, estos reducen el peligro de que se humedezca la yacija y, en consecuencia, de aparición de DP. Por tanto, el uso de bebederos de tetina con recuperador –figura 3– puede mejorar las cosas aún más.

La altura de la línea de los bebederos tiene que estar ajustada a la altura de las aves, no a su edad. Los bebederos están a la altura óptima cuando los pollos, estando de pie, pueden alcanzar la tetina sin estirarse. En este caso el agua fluye directamente de la tetina al interior de su pico pero si un pollo tiene que ladear su cabeza para activar la tetina –por ejemplo, si esta está demasiado baja–, puede caer un poco de agua sobre la yacija, con lo que ésta se humedece, aumentando el riesgo de aparición de DP. También los broilers de más edad jugarán con el agua si las líneas de bebederos están demasiado bajas. Lo mejor para reducir los problemas derivados de la yacija húmeda es ajustar la altura de la línea de bebederos diariamente.

Los bebederos deben mantenerse en buen estado y comprobarse regularmente que no goteen. Las tetinas obstruidas o que goteen deben ser reemplazadas y una buena práctica es sustituir todo el sistema de bebederos cada 5 a 7 años. Debe llevarse a cabo una limpieza regular –desinfección– de los bebederos y los depósitos del agua y debería analizarse el agua anualmente para comprobar que no sufre contaminación química ni bacteriana. Esto evitaría el aumento de contaminantes u obturaciones en el sistema.

La presión del agua debe ser la indicada en las directrices establecidas por el fabricante del tipo de bebederos. Si es demasiado baja las aves no consumirán suficiente cantidad de agua, con lo que se verán afectados su bienestar, su ingesta de pienso y su crecimiento. Y si es demasiado alta puede ser que se produzca goteo, con lo que se humedecería la yacija y aumentaría el riesgo de DP –fig. 4–.

Es muy importante conseguir que el agua alcance una presión correcta durante las dos primeras semanas posteriores a la colocación de los pollitos. En este período la presión del agua y por tanto su flujo deberían ser bajos. A partir de aquí, la presión puede ajustarse rápidamente. El disminuir la presión del agua puede ayudar a reducir la severidad de las DP ya que se reduce el contenido en humedad de la yacija. Sin embargo, cualquier reducción de la presión del agua debe llevarse a cabo con sumo cuidado ya que, si dicha presión llegara a ser demasiado baja, tanto el rendimiento de los broilers como su bienestar se verían negativamente afectados.

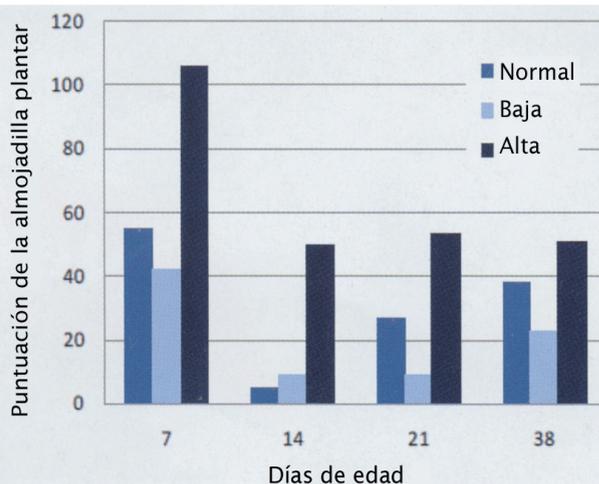


Fig. 4. Efecto de la presión del agua (\*) en la puntuación de la almohadilla plantar (Petersen, 2003)

Los broilers siempre deben tener acceso ilimitado a un agua de bebida limpia, fresca, y de buena calidad. Sin embargo, cuando la ingesta de agua es naturalmente baja, por ejemplo durante el período de oscuridad, cuando las aves están inactivas, el control del suministro de agua puede ayudar a reducir el goteo innecesario de agua. De todas formas, este control debe manejarse con cuidado pues no debe representar una restricción en la cantidad de agua que las aves necesitan para su crecimiento y debe hallarse un equilibrio entre el crecimiento, el bienestar y el riesgo potencial de DP.

El agua debe contener un bajo contenido de bacterias y estar libre de *E. coli* y *Pseudomonas* spp. La presencia de cualquiera de estos organismos expondrá al intestino a un aumento del peligro de enteritis, lo que también causará el humedecimiento de la yacija.

## Iluminación y distribución de la luz

**Duración del fotoperíodo.** La Directiva del Unión Europe estipula las siguientes normas relativas a la intensidad y duración de la luz:

- En los 7 primeros días de la entrada de los pollos y hasta 3 días antes de la fecha prevista para el sacrificio la iluminación debe seguir un ritmo de 24 horas e incluir períodos de oscuridad que duren por lo menos seis horas en total, con un período de oscuridad ininterrumpida de por

(\*) Las presiones normales del agua eran de 10, 17 y 20 cm, la baja de 8, 12 y 15 cm y la alta de 20, 25 y 30 cm, respectivamente, de 0 a 14, 14 a 28 y 28 a 38 días de edad. Los caudales de agua fueron de 19, 49 y 59 ml/min para la presión normal del agua, 18, 39 y 52 ml/min para la baja y 76, 80 y 85 ml/min para la más alta, de 0 a 14, 14 a 28 y 28 a 38 días de edad, respectivamente.

lo menos 4 horas, excluyendo los períodos de atenuamiento.

- Todas las naves deben tener una iluminación de una intensidad de por lo menos 20 lux durante los períodos de iluminación, medida a nivel del ojo del ave e iluminando por lo menos el 80% del área usable. En caso necesario puede permitirse una reducción temporal del nivel de iluminación, pero siguiendo siempre el consejo del veterinario.

Algunos estudios realizados en los Países Bajos y Bélgica han resaltado la evidencia de que los programas de iluminación intermitente pueden ser beneficiosos para reducir la incidencia de DP. Durante el período de luz las aves están más activas y escarban más. También se ha demostrado que un programa de iluminación intermitente mejora el índice de conversión.

Todo esto hace que la yacija esté más seca y friable y conduce a un descenso potencial de las DP –tabla 1–

**Tabla 1. Efecto de una iluminación diurna/nocturna o intermitente sobre el rendimiento, las lesiones de la almohadilla plantar y la materia seca de la yacija (\*)**

Fotoperíodo	18L/6D <sup>1</sup>	Intermitente <sup>2</sup>
Peso vivo, g	2.029 <sup>a</sup>	2.061 <sup>b</sup>
Aumento de peso, g/d	58,5 <sup>a</sup>	59,4 <sup>b</sup>
Mortalidad, %	3,5	3,7
Índice de conversión	1,572	1,566
Ingesta de pienso, g	3.125 <sup>a</sup>	3.164 <sup>b</sup>
Ingesta de agua, ml	5.243	5.233
Relación agua/pienso	1,68 <sup>b</sup>	1,65 <sup>a</sup>
EPEF	359 <sup>a</sup>	366 <sup>b</sup>
Materia seca de la yacija, %	58,6 <sup>a</sup>	61,2 <sup>b</sup>
Lesiones plantares, %:		
0 (ninguna)	50,7	61,4
1 (moderadas)	42,3 <sup>a</sup>	35,8 <sup>b</sup>
2 (severas)	7,0	2,8

(\*) Van Harn, 2009

<sup>1</sup> 18 luz/6 oscuridad

<sup>2</sup> 4 L/4 D/3 L/1 D/3 L/1 D/3 L/1 D/3 L/1 D.

**Distribución de la luz.** Para mantener una buena calidad de la yacija es muy importante que la distribución de la luz sea uniforme por toda la superficie de la nave de broilers. Si es así, también será más uniforme la distribución de las aves en la misma y, consecuentemente, lo será también la calidad de la yacija.

Se consigue una mayor uniformidad con bombillas incandescentes que con la luz fluorescente. Se ha demos-

trado que el uso de iluminación fluorescente atenuable reduce la friabilidad de la yacija, particularmente cuando las luces fluorescentes están situadas cerca del suelo –a menos de 2,5 m–. Esto puede acarrear cambios en la conducta, debidos probablemente a los parpadeos de la luz cuando se atenúa, lo cual puede ser causa de que disminuya la profundidad de la yacija en la zona debajo de las luces, tendiendo entonces a apelmazarse. Pero si esto ocurre, debe remediarse lo antes posible, sustituyéndose por otra cama en buen estado.

## Medio ambiente

**Ventilación y control de la temperatura.** El objetivo de la ventilación es suministrar a los pollos aire fresco para retirar de la nave el exceso de calor y, lo que es muy importante para la DP, de humedad, así como los gases nocivos como el amoníaco y el dióxido de carbono, el polvo y los organismos transportados por el aire. Las aves tienen que disponer de una ventilación adecuada desde su ingreso en la nave y se recomienda el empleo de ventiladores interiores durante los dos primeros días, mientras se aplica la ventilación mínima apropiada.

Si se reduce demasiado el nivel de ventilación mínima para intentar ahorrar en calefacción, incluso durante épocas de tiempo frío, aumentará la humedad relativa –HR– en la nave, lo que incrementará el peligro de que se humedezca la yacija y de que se produzcan lesiones plantares, cosa que debe evitarse.

**Tabla 2. Programas de temperatura usados para determinar el efecto de su reducción sobre las DP. Las temperaturas de los dos programas experimentados son más elevadas que las recomendaciones actuales de Aviagen**

Edad, días	Controlado (descenso rápido) °C	Descenso lento °C
- 5	-	25
- 4	-	25
-3	-	30
-2	28	30
-1	30	33
0	33	33
1	33	33
7	28	30
14	25	28
21	22	25
28	21	22
35	20	20
42	19	19



Luego, a medida que los pollos van creciendo, debe reducirse la temperatura de la nave. Unas recientes investigaciones realizadas en Holanda han demostrado que un programa en el que la temperatura descienda con demasiada rapidez –tabla 2- puede aumentar la gravedad de las DP –tabla 3-.

**Tabla 3. Efecto del programa de temperatura (tabla 2) sobre el rendimiento de los pollos, las y lesiones en la almohadilla plantar y la materia seca de la cama (\*)**

Descenso de temperatura	Controlado	Lento
Peso vivo, g	2.108	2.108
Aumento de peso, g/d	59,0	59,0
Mortalidad, %	3,6 b	3,0 a
Índice de conversión	1,566 b	1,536 a
Ingesta de pienso, g	3.236 b	3.171 a
Ingesta de agua, ml	5.678	5.687
Relación agua/pienso	1,68 b	1,65 a
EPEF	364 a	373 b
Materia seca de la yacija, %	65,5 a	67,0 b
Lesiones plantares, %:		
0 (ninguna)	69,1	86,2
1 (moderadas)	23,5 a	11,2 b
2 (severas)	7,4	2,6

(\*) Van Harn y de Jong, 2012.

El tipo de fuente de calor usada puede afectar también a la incidencia de lesiones plantares. Las naves con calefacción central tienden a tener una mejor calidad de la yacija que los equipados con sistemas de calefacción de combustión abierta, como calentadores de aire, ya que los primeros producen menos humedad. El uso de calefactores que insuflan aire caliente sobre la cama puede ayudar asimismo a que esta esté más seca.

Los sistemas de refrigeración evaporativa también pueden tener un impacto negativo sobre la calidad de la yacija si no se usan adecuadamente o no se mantienen en perfectas condiciones. Si las gotitas de agua nebulizadas son demasiado grandes no se evaporarán antes de tocar el suelo y contribuirán a humedecer la yacija. Por el contrario, el sistema de calefacción por debajo del piso puede resultar beneficioso ya que mejora la temperatura de éste y, por tanto, ayuda al control de la humedad de la cama.

**Humedad relativa.** Es esencial controlar la humedad relativa –HR- en la nave pues si la es demasiado alta –>70%-, disminuirá la calidad de la yacija. Sin embargo, es muy importante que la HR no sea tampoco demasiado baja – < 50%-, como ocurre con frecuencia durante los

dos primeros días después de la entrada de los pollitos.

Si la HR es demasiado baja, el material de la yacija puede quedarse muy seco y volverse quebradizo, pudiendo pinchar la piel de la almohadilla plantar de las aves dando origen al inicio del desarrollo de una dermatitis plantar. Lo ideal es que la HR se mantenga entre el 60 – 70% durante los tres primeros días después de la colocación de los pollitos y no descender por debajo del 50% durante la primera semana.

Cuando se usa la turba como material de yacija, el alcanzar una HR del 50-60% no es un problema, pero si se usa paja de trigo o virutas de madera es más difícil mantener los niveles deseados. Si la nave está equipada con un sistema de refrigeración evaporativa a base de boquillas, éste mismo puede emplearse para aumentar la HR cuando ésta sea demasiado baja.

A medida que aumenta la edad de los broilers, aumentará también la HR, pero ésta no debería exceder del 70%. Si se sobrepasa este nivel debería ajustarse el ritmo de ventilación y, en caso necesario, podría aplicarse una calefacción extra para ayudar a controlar los niveles de HR.

## Pienso

Los productores de broilers no tienen mucha influencia sobre la formulación del pienso suministrado. Sin embargo, la fórmula del pienso puede tener un impacto significativo sobre la incidencia de la DP. Los siguientes factores nutricionales pueden influir sobre la calidad de la yacija:

- Los minerales
- El nivel y la calidad de la proteína
- La digestibilidad de las materias primas
- La calidad de la grasa
- La forma del pienso

El seguimiento de las especificaciones nutricionales recomendadas por Aviagen ayudará a minimizar la incidencia de las DP. Los niveles excesivos de sodio y potasio en el pienso pueden afectar a la ingesta de agua y ocasionar problemas de humedad en la yacija. Algunos ingredientes del pienso, como la soja y la mandioca, poseen altos niveles de potasio, lo cual, si no se tiene en cuenta al formular, puede acarrear un aumento del consumo de agua y un deterioro de la calidad de la yacija.

Si se dan altos niveles de proteína o bien ésta está desequilibrada, puede ocurrir que se forme en el hígado un exceso de ácido úrico que será excretado por los riñones, con lo que el consumo de agua será mayor y provocará a su vez que las deyecciones sean más húmedas, aumentando el riesgo de que las aves sufran DP. Si se formulan las dietas sobre la base de aminoácidos digestibles, se asegurará que el contenido en nutrientes del pienso

concuere con las necesidades de las aves y se reducirá el peligro de una yacija húmeda. Si se reducen los niveles de proteína bruta sobre una base diaria, añadiendo a la dieta trigo entero, se puede ayudar a que el suministro de proteína se ajuste mejor a las necesidades de las aves. Se ha demostrado que la alimentación con trigo entero tiene como resultado una mejor calidad de la yacija y los casos de DP son menos severos. Pero, por otra parte, el ritmo de crecimiento y el índice de conversión disminuyeron en comparación con la dieta control –tabla 4–.

**Tabla 4. Resultados del ajuste diario del contenido de proteína de la ración usando trigo entero como diluyente (\*).**

Nivel de proteína	Control	Reducido (Et)
Peso vivo, g	2.325 b	2.248 a
Aumento de peso, g/d	57,1 b	55,1 a
Mortalidad, %	5,2 b	5,6 a
Índice de conversión	1,74 a	1,86 b
Índice de conversión a 2,3 kg	1,73 a	1,88 b
Ingesta de pienso, g	3.962 a	4.102 b
Ingesta de agua, ml	6.728 b	6.324 a
Relación agua/pienso	1,70 b	1,5 <sup>a</sup> a
Materia seca de la yacija, %	69,8	74,1
Nivel de N de la yacija, g/kg	40,6 b	39,2 a
Lesiones plantares, %:		
0 (ninguna) 26,5 b 70,0 a		
1 (moderadas)	43,5 a	14,5 b
2 (severas)	6,0 a	0,0 b

(\*) Van Harn y Veldkamp, 2005

(Et) La ingesta de proteína del trigo entero de los broilers fue un 13% menor en comparación con el grupo control

Las grasas altamente digestibles –no saturadas– promocionarán la salud entérica de los broilers. El empleo de grasas de mala calidad provoca frecuentemente que la yacija sea grasosa o pegajosa lo que ocasiona problemas del tipo de la DP.

El uso de materias primas de baja digestibilidad o con un contenido en fibra particularmente elevado debería evitarse, puesto que ejercerán un efecto negativo sobre la integridad del intestino, las excreciones de los broiles y la calidad de la yacija. Es importante el empleo de enzimas de polisacáridos no amiláceos –NSP– en las dietas basadas en trigo a fin de reducir la viscosidad intestinal, lo que favorece que la yacija sea más seca.

Un pienso que adolece de mala forma física, con altos niveles de polvo, no solo reduce el rendimiento de los broilers sino que también origina un mayor consumo de agua y de pienso y que la yacija se halle en peores condiciones. Las dietas con harina muy fina aumentarán

también el peligro de las DP, debido a la mayor ingesta de agua y a que el paso del alimento por el tracto digestivo es más rápido.

Algunos aditivos del pienso – aglomerantes de minerales arcillosos, zinc y biotina– pueden ayudar a reducir la incidencia de las DP. Los aglomerantes minerales arcillosos pueden tener la capacidad de absorber el agua, produciéndose unas deyecciones más secas, lo que reduce el peligro de aparición de DP. También las deficiencias en zinc y biotina aumentan el peligro de DP. El zinc es importante para la regeneración de las células y está involucrado en la protección de la piel; la biotina mejora la formación y el desarrollo de la capa de piel superior. Por razones similares debería evitarse la deficiencia en vitaminas B.

Si se producen problemas intestinales –disbacteriosis, por ejemplo– o relacionados con la yacija húmeda, puede ser beneficioso el diluir la dieta suministrando una cantidad extra de trigo entero.

## Densidad de población

El manejo de la yacija es más complicado cuanto mayor es la densidad de población. Cuanto mayor es la densidad, más pobre es la calidad del aire y más alta la HR en el criadero, especialmente cuando la capacidad de ventilación es insuficiente. Asimismo aumenta la "carga fecal" en la yacija. Es importante que tanto el alojamiento como el manejo se correspondan con la densidad de población en el edificio.

Investigaciones realizadas en Bélgica y en Holanda han demostrado que se dan menos casos de DP a una densidad de población de 13 aves/m<sup>2</sup>, en comparación con los que se dan en densidades de 20 aves/ m<sup>2</sup>. Sin embargo, en la franja comprendida entre 18 y 24 aves por m<sup>2</sup> –lo cual constituye el estándar de densidades de población en el Norte de Europa–, el efecto de la densidad de población sobre la DP es limitado.

## RESUMEN DE LOS FACTORES QUE PUEDEN AYUDAR A REDUCIR LA INCIDENCIA DE LAS DP EN LOS BROILERS

### Preparación de la granja

- Limpiar, desinfectar y secar todo el local esmeradamente antes de cada manada de pollos.
- Examinar y reparar todo el equipo –por ejemplo, el sistema de ventilación, las entradas de aire y el sistema de calefacción–.
- Calentar el suelo hasta 30° C antes de colocar la yacija. Mantener la nave caliente entre lotes.



- Comprobar que el sistema de bebederos no pierda agua, reparar o reemplazar las tetinas o cazoletas que goteen o pierdan.
- Hacer correr el agua por las tuberías justo antes de la colocación de los pollos.

### Material de la yacija y manejo de la misma

- Con el empleo de turba se producen menos DP que con el uso de una cama a base de viruta de madera, de igual forma que con esta última se reducen las lesiones en comparación que con la paja trinchada.
- Si se emplea paja de trigo es mejor trincharla –cortarla con una longitud de 2 – 4 cm– para aumentar su capacidad de absorción de agua.
- El empleo de una mezcla de turba y viruta de madera o turba y paja trinchada como material de la yacija es mejor que el uso de virutas de madera o paja trinchada solas, respecto a la incidencia y gravedad de las DP
- Para controlar las DP puede ser beneficioso disponer una fina capa de material de la yacija - 0,5-1,0 Kg/m<sup>2</sup>-, previniendo siempre que la temperatura del suelo sea la correcta –precalentar hasta por lo menos 30° C si fuera necesario-.
- No debe esparcirse el material que integra la yacija hasta que el suelo no haya alcanzado la temperatura recomendada de 30° C.
- Se debe extraer la yacija húmeda y reemplazarla por yacija limpia, seca y fresca
- Se debe estimular la conducta del escarado procurando que la yacija esté suelta y aireando la que esté apelmazada.
- Retirar el papel del suelo empleado para distribuir el pienso inicial. Esto debería hacerse a unos tres días de edad, antes de que se desintegre.

### Suministro y manejo del agua

- Mantener y revisar regularmente los bebederos.
- Reemplazar las tetinas o cazoletas que goteen, que estén obturadas o que pierdan.
- Cambiar el sistema completo de bebederos cada 5 – 7 años.
- Suministrar solo agua de buena calidad.
- Dejar correr el agua y desinfectar regularmente los bebederos para reducir el goteo, previniendo la acumulación de contaminantes y biofilms.
- Hacer correr el agua por las tuberías antes de colocar los pollitos y después, de forma regular, durante las dos primeras semanas de vida.
- La incidencia de DP es menor con tetinas en comparación con bebederos de cazoleta y el

empleo de recuperadores para el goteo aportará a la larga mayores beneficios.

- Evitar que la presión del agua sea demasiado alta, especialmente durante las dos primeras semanas después de la entrada de los pollitos.
- Asegurarse de que la línea de bebederos esté nivelada para que el suministro de agua sea igual a lo largo de todo el sistema
- El controlar el suministro de agua durante los periodos en que su ingesta es naturalmente baja puede reducir el desperdicio, pero se debe prestar atención a que las aves dispongan siempre de la cantidad de agua necesaria para su desarrollo.

### Distribución de la luz y programa de iluminación

- La aplicación de un programa de iluminación intermitente puede ser beneficioso para reducir la gravedad de la DP.
- La luz debe distribuirse de forma uniforme en todo el criadero.
- Las intensidades de luz inferiores a 20 lux no son beneficiosas para las DP

### Ventilación y calefacción

- El empleo de calefacción central es preferible al uso de calefactores por combustión, ya que los primeros producen menos humedad.
- La distribución del calor ha de ser uniforme por toda la nave y el sistema de calefacción tiene que tener la capacidad adecuada para la misma.
- La calefacción por debajo del piso permite un mejor control de la temperatura de éste, lo que puede ayudar a reducir la incidencia de DP.
- El empleo de un perfil de temperaturas con un declive más gradual de las mismas puede reducir la incidencia de DP.
- Se debe proporcionar una ventilación mínima a partir del primer día del lote.
- Puede ser útil el hacer circular el aire por el edificio durante los dos primeros días posteriores a la entrada de las aves.
- Es importante la monitorización y control de la HR en el criadero, manteniéndola entre el 50 y el 70 %. Si está por encima del 70% es necesario proporcionar ventilación extra e incluso, en algunos casos, calefacción.
- Si el criadero está provisto de un sistema de refrigeración por boquillas, éste debe hallarse en

*(Continúa en página 15)*