



Prácticas de Manejo para Reducir la Pododermatitis en el Pollo de Engorde

By: Dr. Ingrid de Jong & Ing. Jan van Harn

Prácticas de Manejo para Reducir la Pododermatitis en el Pollo de Engorde

By: Dr. Ingrid de Jong & Ing. Jan van Harn

La Doctora Ingrid de Jong es la Investigadora Principal de Bienestar Avícola en la Universidad Wageningen (Investigación Agropecuaria) en Lelystad, Holanda. Ingresó a la Universidad en 2002 como Investigadora Científica y ha sido líder de proyecto e investigadora de varios proyectos sobre bienestar avícola y de conejos. Entre los temas de investigación recientes se encuentran: manejo para prevenir mutilaciones en ponedoras comerciales y reproductoras; lesiones plantares en pollos de engorde; desarrollo adicional del monitoreo de bienestar de los pollos de engorde; desarrollo de sistemas de alojamiento en grupo de conejas. La Doctora de Jong es miembro de los paneles científicos EFSA sobre bienestar de reproductoras y pollos de engorde (2010) y mediciones en pollo de engorde (2012).



Jan van Harn, BSc, es Investigador de Nutrición Avícola y Gerente Contable para el área de Pollos de Engorde en el Grupo de Ciencias Animales de la Universidad Wageningen (Investigación Agropecuaria), en Lelystad, Holanda. Desde que ingresó al Grupo de Ciencias Animales en 2003, ha liderado ensayos de manejo con pollos de engorde en varios temas, incluyendo comparaciones de programas de luz y/o esquemas de temperatura, y reducción de pododermatitis mediante el manejo. También ha realizado varios ensayos ambientales para reducir las emisiones de amoníaco y polvo fino de los sistemas de galpones.

*Ingrid de Jong & Jan van Harn
Wageningen Livestock Research
Wageningen University and Research Centre
PO Box 65
8200 AB Lelystad
The Netherlands.*

RESUMEN

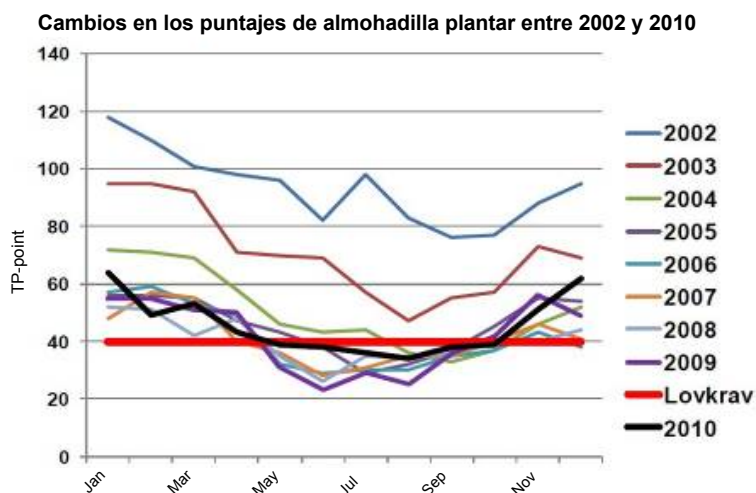
La pododermatitis está recibiendo cada vez más atención en la industria del pollo de engorde. La pododermatitis afecta el bienestar animal y los ingresos del productor, y en el futuro probablemente tendrá una importancia creciente a nivel legislativo. La principal causa de la pododermatitis es la cama húmeda y pegajosa. Por consiguiente, al mantener una buena calidad de cama, los productores de pollo de engorde pueden reducir pérdidas y mejorar el bienestar de las aves. Este documento proporciona a los productores de pollo de engorde prácticas de manejo para ayudarlos a reducir la pododermatitis en sus aves.

Este artículo se escribió específicamente para las condiciones de producción de pollo de engorde en Europa y la información que se da está basada en estudios realizados en Europa. Los autores externos de este documento dan ideas sobre la información más reciente sobre pododermatitis y estrategias para minimizar la incidencia de pododermatitis bajo las condiciones europeas. Se considera que los principios generales que se explican pueden tener aplicación y relevancia a nivel global. Sin embargo, es posible que parte de la información de este artículo difiera de las prácticas globales recomendadas y no sea la apropiada para usar bajo todas las circunstancias. Para más recomendaciones sobre la relevancia de esta información para Usted, por favor consulte al Gerente de Servicios Técnicos de Aviagen de su área.

INTRODUCCIÓN

La pododermatitis se presenta comúnmente en la industria del pollo de engorde. En Suecia, antes de que comenzara el programa de monitoreo de bienestar animal, se consideraba que 32% de todos los pollos de engorde tenían lesiones leves de pododermatitis y que 6% tenían lesiones severas (Ekstrand et al, 1997). Antes de que Dinamarca comenzara a monitorear la pododermatitis, se consideraba que un poco menos del 40% de todos los pollos de engorde presentaban lesiones graves de pododermatitis en el verano. Sin embargo, la incidencia de pododermatitis en Dinamarca ha disminuido abruptamente desde que se introdujo en 2002 el monitoreo obligatorio de pododermatitis (ver **Figura 1**). En Holanda, De Jonget et al (2001) mostraron que el 38.4% de los pollos de engorde presentaba lesiones severas, mientras que el 26.1% presentaba lesiones leves. El mismo estudio también demostró una clara influencia estacionaria en la incidencia de pododermatitis. El pollo alojado entre junio y agosto (verano europeo) presentó niveles más bajos de pododermatitis severa y un menor puntaje de pododermatitis que el pollo alojado en marzo y en diciembre. Un patrón estacionario similar en pododermatitis se ha observado en Dinamarca y en Suecia.

Figura 1: Variación de los puntajes de pododermatitis en Dinamarca entre 2002 (año en el que comenzó el programa de monitoreo) y 2010. La línea roja ('Lovkrav') indica el puntaje límite de almohadilla plantar en Dinamarca. Fuente: Petersean, VFL, Dinamarca, 2010.



El pollo de engorde pasa toda su vida en contacto cercano con algún tipo de material de cama y también está en contacto frecuente con heces, las cuales forman parte de la superficie de la cama. Si las condiciones de la cama no son las óptimas, existe un riesgo considerable de que las aves desarrollen dermatitis de contacto en las patas, corvejones y/o pechugas. La pododermatitis, también conocida como quemadura de pata o lesiones de la almohadilla plantar, es una dermatitis de contacto en la superficie plantar de las patas de las aves. La pododermatitis comienza como una erosión de la piel de la pata. Inicialmente puede parecer una mancha de mugre, pero una vez se rompe la piel, se pueden desarrollar úlceras dolorosas (Figura 2). Los pollos con lesiones severas sentirán dolor y, por consiguiente, se moverán, comerán y beberán menos. Los pollos con lesiones severas también presentan a menudo otros tipos de dermatitis de contacto, como ampollas en las pechugas o quemaduras en los corvejones. Además de causar dolor, las lesiones pueden ser puertas de entrada para bacterias, que pueden deteriorar la calidad del producto (aumento en los descartes y rechazos en las plantas procesadoras), así como infecciones secundarias (*Staphylococci* sp. y *E. coli*). Las parvadas que presentan una alta incidencia de pododermatitis tendrán una tasa de crecimiento más baja, un aumento en los descartes y una productividad reducida.

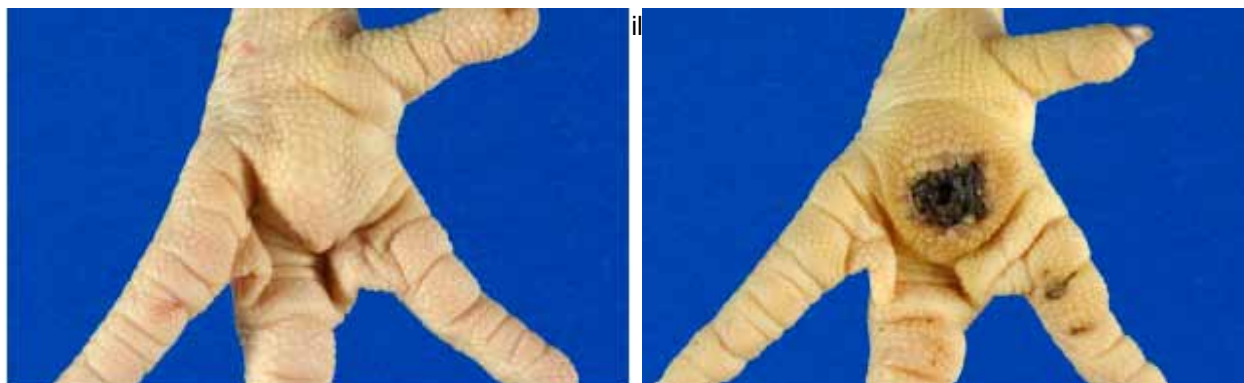


Foto: Wageningen UR LivestockResearch

En Asia las patas de pollo son un producto de valor para el consumo humano. El aumento en su demanda por parte de los mercados asiáticos las ha convertido en un producto importante de exportación para la industria del pollo de engorde en la Unión Europea. Sin embargo, sólo se pueden exportar patas que no tengan lesiones. Es claro el significado económico y de bienestar animal de la pododermatitis para la industria del pollo de engorde.

El objetivo de este documento es proporcionar información sobre lo que se puede hacer para prevenir la pododermatitis en una parvada de pollo de engorde mediante el ajuste de su manejo.

LA PODODERMATITIS COMO INDICADOR DE BIENESTAR ANIMAL

En Europa, el bienestar del pollo de engorde está recibiendo cada vez más atención. Esto se ilustra claramente a través de la Directiva del Consejo Europeo sobre el Pollo de Engorde (European Council Broiler Directive), que establece los estándares mínimos para la protección de pollos destinados a la producción de carne (Directiva del Consejo 2007/43/Consejo Europeo, 2007). La Directiva limita la densidad poblacional máxima, pero también dicta requerimientos sobre las condiciones de alojamiento (por ejemplo, la intensidad y duración de la luz, la calidad del aire) y del manejo de las parvadas.

Los países, a nivel individual, pueden decidir si incluyen en la Directiva sobre el Pollo de Engorde medidas adicionales del bienestar animal (distintas a la mortalidad) en su legislación nacional. La pododermatitis puede ser (y cada vez es más posible que sea) una de esas medidas adicionales. En Suecia y en Dinamarca la pododermatitis se ha utilizado desde hace varios años como indicador del bienestar de las parvadas de pollo de engorde. Se espera que en los próximos años otros países europeos también decidan incluir la pododermatitis en su legislación nacional como medida adicional del bienestar del ave.

MIDIENDO LA PODODERMATITIS

Se han desarrollado varios sistemas de puntuación para evaluar la incidencia y severidad de la pododermatitis en parvadas individuales de pollo de engorde. El sistema sueco (Berg, 1998) es el más aceptado en Europa. Este es un sistema de puntuación de tres niveles.

PUNTAJE	DESCRIPCIÓN
0	Ausencia de lesiones; sin lesiones o lesiones superficiales muy pequeñas, leve decoloración en una área limitada de la almohadilla plantar, hiperqueratosis (engrosamiento de la capa externa de la piel) leve o lesión curada.
1	Lesión leve; decoloración de la almohadilla plantar, lesiones superficiales, papilas oscuras e hiperqueratosis.
2	Lesión severa; la epidermis está afectada, úlceras o costras, señales de hemorragias o almohadillas plantares hinchadas.

Comparándolo con otros métodos de puntuación más detallados, el sistema sueco tiene la ventaja de que es fácil de aprender y, por lo tanto, es práctico. Además, el sistema sueco hace distinción entre las lesiones severas que son dolorosas y tienen un efecto negativo en el bienestar del pollo, y las lesiones leves, que se tiende a creer que probablemente no son dolorosas pero que constituyen un riesgo de reducción del bienestar animal (Ekstrand et al, 1998, Haslam et al, 2006). Wageningen UR LivestockResearch desarrolló una guía fotográfica modificada sobre la clasificación de la salud de la pata del pollo basándose en el método sueco de puntuación; dicha guía se encuentra al final de este documento. También puede solicitarle más información al Gerente de Servicios Técnicos de Aviagen de su área.

Las lesiones de la almohadilla plantar se pueden evaluar en la planta de procesamiento (visualmente o mediante el uso de cámaras) o en la granja de engorde (evaluación visual). La evaluación de pododermatitis realizada en la planta de procesamiento proporciona varias ventajas:

- La evaluación se lleva a cabo en almohadillas plantares limpias (la mayoría de las camas y el estiércol se limpian en el tanque de escaldado).
- La evaluación no causa estrés a las aves debido a que se realiza después de la faena.
- La iluminación es mejor en la planta de procesamiento que en un galpón de engorde comercial, lo que hace que la evaluación sea más fácil y potencialmente más precisa.

En Dinamarca y en Suecia el puntaje de almohadilla plantar de una parvada (FPS, por su nombre en inglés) se calcula en cada parvada que llega a la planta de procesamiento. Este puntaje se calcula así:

$$\frac{100\% \times [(0 \times \text{el número total de muestras con puntaje 0}) + (0.5 \times \text{el número total de muestras con puntaje 1}) + (2 \times \text{el número total de muestras con puntaje 2})]}{\text{Número total de muestras evaluadas}}$$

Número total de muestras evaluadas

El puntaje de la parvada (FPS) tiene un rango de 0 (todas las muestras presentan ausencia de lesiones) a 200 (todas las muestras tienen un puntaje de 2). En Dinamarca, Suecia, y muy pronto en Holanda, se imponen multas financieras cuando los puntajes de la parvada están por encima de los que han sido acordados como aceptables a nivel local.

CAUSAS DE LA PODODERMATITIS

La incidencia de la pododermatitis tiene una relación considerable con la calidad de la cama. Una cama húmeda, pegajosa y apelmazada incrementa la incidencia de la pododermatitis. A las lesiones en la almohadilla plantar algunas veces se les conoce como quemaduras de amoníaco, pero este término no es del todo correcto. Varios estudios han demostrado que la humedad de la cama por sí sola puede causar o inducir la presencia de pododermatitis (Mayne et al., 2007; Youssef et al., 2008). La presencia de amoníaco o de otras sustancias químicas en la cama pueden jugar un papel importante en el desarrollo adicional de pododermatitis, pero no parece causarla directamente.

La severidad de la pododermatitis incrementa a medida que aumenta la humedad de cama. La mejor manera de prevenir la pododermatitis es manteniendo la cama seca y friable, especialmente durante el periodo de cría, cuando las aves parecen ser más susceptibles al desarrollo de lesiones. La calidad de cama está influenciada por varios factores:

- Manejo de la cama (material y profundidad).
- Luz: distribución, color y programa de luz.
- Suministro y manejo de agua.
- Ventilación y calefacción.
- Alimento.
- Densidad poblacional.
- La raza y las enfermedades también pueden tener influencia, pero estos factores no hacen parte de lo que se discute en este documento.

MANEJO DE LA CAMA

Material de la cama

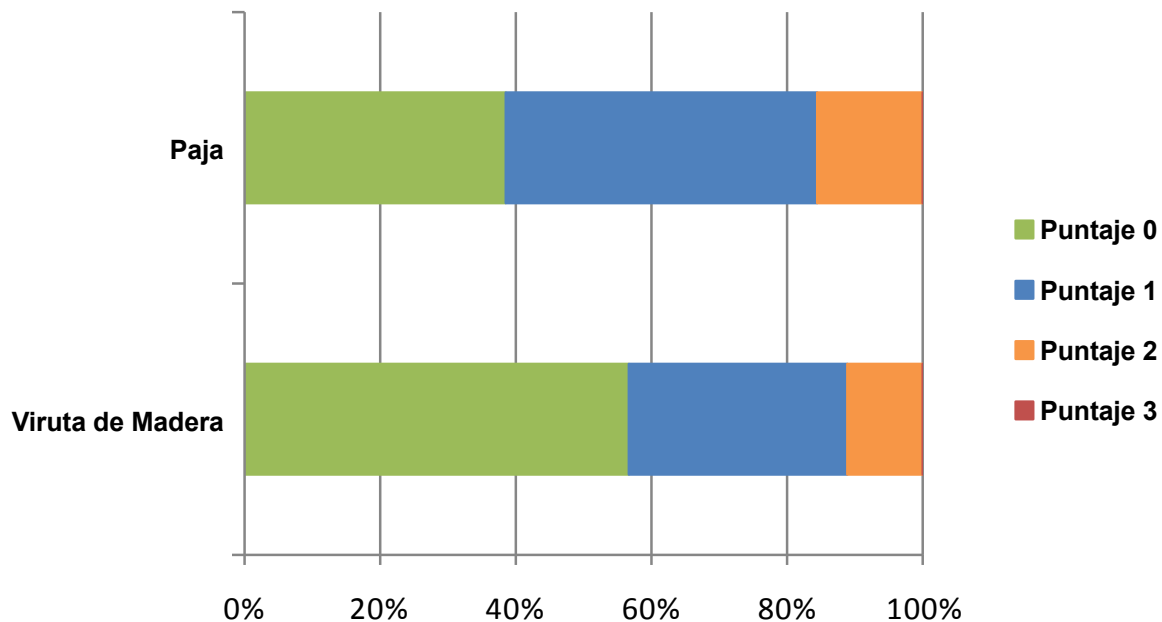
En los países del norte de Europa la viruta de madera y la paja de trigo picada (para aumentar la capacidad de absorción de agua) son los materiales que más se utilizan para las camas de los pollos. Pero también se utilizan otros materiales, tales como turba, lignocelulosa, paja de colza, y maíz ensilado.

Estudios realizados en Alemania encontraron que, en comparación con el uso de viruta de madera y paja de trigo picada, el uso de lignocelulosa (Pelletino® Strohstreugranulat G) redujo la pododermatitis (Berk, 2009). Se cree que esta disminución se debe a la mayor capacidad que tiene la lignocelulosa para secuestrar el agua y para eliminarla más rápidamente.

De Baere y Zoons (2004a) compararon la paja de trigo picada y la viruta de madera como materiales

de cama para el pollo de engorde. No se encontraron diferencias entre los dos materiales respecto al desempeño del pollo, pero hubo menos pododermatitis en el caso de la viruta de madera que en el de la paja de trigo picada (ver la **Figura 3**). En contraste, Van Harn et al (2009) no encontraron diferencias en la severidad de la pododermatitis entre los dos materiales de cama.

Figura 3: Comparación de la viruta de madera y la paja de trigo picada respecto a la severidad de la pododermatitis (Puntaje 0 = ausencia de lesión; Puntaje 1 = lesiones leves; Puntaje 2 = lesiones moderadas; Puntaje 3 = lesiones severas). La incidencia de pododermatitis es más baja y menos severa en el caso de la viruta de madera ($P < 0.001$). Fuente: de Baere y Zoons, 2004a. *Strooiselmateriaal in*



En los países escandinavos es común el uso de turba como material de cama para pollo de engorde, especialmente durante los meses de invierno (también se puede usar una combinación de viruta de madera y turba). Comparaciones entre paja de trigo, viruta de madera y turba han demostrado que la mayoría de los casos más severos de pododermatitis ocurren cuando se usa paja de trigo (picada), seguida de cuando se usa viruta de madera, y los casos menos severos de pododermatitis se encuentran cuando se usa turba.

A partir de experimentos de pequeña y gran escala en Dinamarca, se pueden establecer las siguientes reglas básicas:

1. Viruta de madera: da un puntaje de almohadilla plantar de 20 puntos menos que la paja.
2. Turba: da un puntaje de almohadilla plantar de entre 20 y 40 puntos menos que la paja.

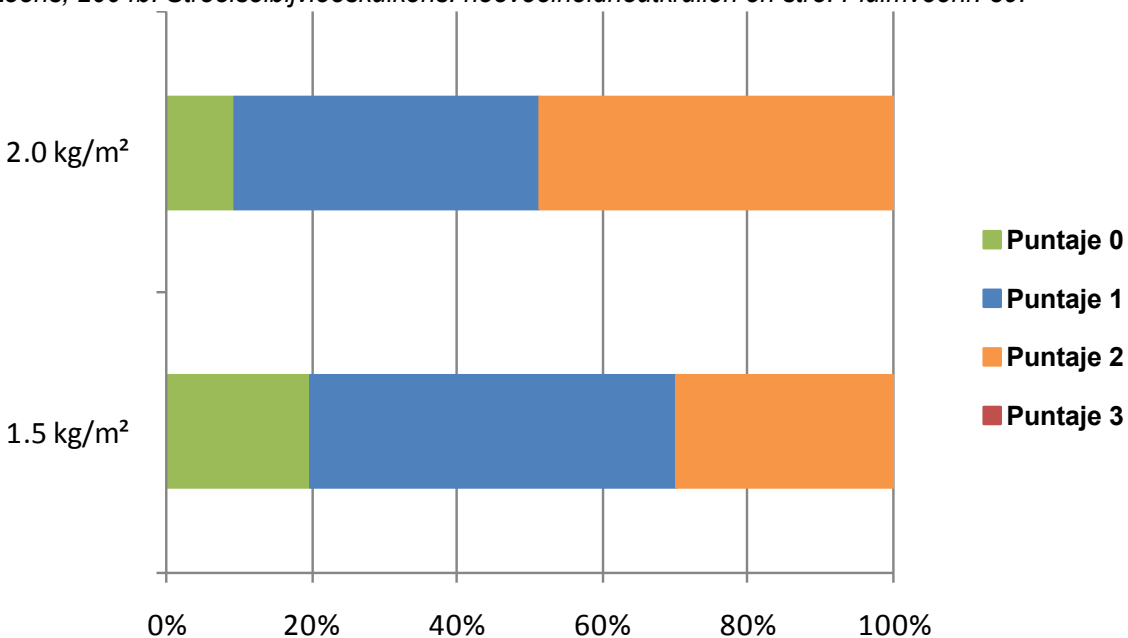
Investigaciones realizadas en Bélgica también han demostrado que el uso de turba como material de cama para pollos de engorde reduce la severidad de la pododermatitis (De Baere, 2006).

En conclusión, para disminuir el riesgo de pododermatitis, los estudios sugieren que es preferible el uso de turba o de una mezcla de turba y viruta de madera (50/50) como material de cama, en vez de viruta de madera o paja de trigo picada, especialmente durante los meses de invierno. Si no hay disponibilidad de turba, o si es muy costosa, la viruta de madera es mejor opción que la paja de trigo. También puede considerarse el uso de lignocelulosa como material de cama, pero aun no hay información de campo disponible respecto al uso de este producto.

Cantidad y profundidad de la cama

La influencia de la profundidad del material de la cama en la pododermatitis no siempre es clara. Los investigadores no encontraron diferencias en la incidencia de pododermatitis entre el uso de 1.0 kg/m² y el uso de 1.5 kg/m² de viruta de madera o de paja de trigo picada. Sin embargo, De Baere y Zoons (2004b) encontraron que usar más de 1.5 kg/m² de paja de trigo picada aumenta la severidad de la pododermatitis (**Figura 4**).

Figura 4: Efecto de la profundidad de la cama (paja de trigo picada: 1.5 vs 2.0 kg/m²) en la severidad de la pododermatitis (Puntaje 0 = ausencia de lesión; Puntaje 1 = lesiones leves; Puntaje 2 = lesiones moderadas; Puntaje 3 = lesiones severas). Suministrar más de 1.5 kg/m² de paja de trigo picada aumentó significativamente la incidencia y severidad de pododermatitis (P10.001). *Fuente: De Baere y Zoons, 2004b. Strooiselbijvleeskuikens: hoeveelheidhoutkrullen en stro. Pluimveenr. 39.*



En contraste, un estudio realizado por Van Harn et al (2009) en el que se comparó el uso de 1.0 y 2.0 kg/m² de viruta de madera y 1.25 y 2.5 kg/m² de paja de trigo picada concluyó que la cantidad de material de cama no tuvo influencia en el desempeño del pollo ni en la incidencia de pododermatitis.

Sin embargo, para control de la pododermatitis, usar una capa más delgada de material de cama (0.5-1.0 kg/m²) puede ser beneficioso - como guía general, 1 kg/m² equivale a una profundidad de 1 cm para el caso de viruta de madera; para el caso de paja de trigo picada, una profundidad de 1 cm se logra con 1.5 kg/m². Hay más posibilidades de que el pollo picotee, escarbe y mueva su cama si esta no es demasiado profunda. Manejar la cama de este modo aumenta la aeración y ayuda a mantener la cama más seca. Una capa delgada de cama también se puede mantener más seca y friable mediante la corriente de aire de los ventiladores, que una capa gruesa. Si se usa una capa más delgada de material de cama, es esencial pre calentar el suelo antes del alojamiento de la parvada. La temperatura del suelo antes del alojamiento debe ser de por lo menos 30°C. Esto prevendrá que se acumule condensación en el piso de concreto, lo que ayudará a mantener la calidad de la cama. El material de cama no debe esparcirse hasta después de que se haya alcanzado la temperatura de suelo que se ha establecido. Esparcir la cama antes de pre calentar el galpón causará que el piso de concreto se caliente más lentamente y se aumentará el riesgo de que se forme condensación.

Nota: Si el suelo no está bien aislado o no se precalienta, es mejor usar una capa de cama gruesa.

MANEJO DE AGUA Y BEBEDERO

El tipo de sistema de bebedero que se usa tiene una clara influencia en la incidencia de pododermatitis. Sin embargo, el desempeño no siempre se optimiza con sistemas de bebedero que resulten en una baja incidencia de pododermatitis (Petersen, 2004 - **Tabla 1**).

Tabla 1: Efecto del tipo de sistema de bebedero en el puntaje de la almohadilla plantar (FPS). Fuente: Petersen, 2004 (Boksforsøgnr. 82)

	Corti 110	Corti 65	Val	LifeLine	Valor P
Tipo de bebedero	Niple con copa recolectora	Niple	Niple	Copa	
Réplicas n	3	3	3	3	--
Ingesta de alimento d 0-38 (g)	3684	3604	3667	3759	0.15
Consumo de agua d 0-38 (g)	6829 ^a	5854 ^c	6524 ^b	6714 ^{ab}	<0.01
Agua / alimento d 0-21	1.90 ^a	1.64 ^c	1.84 ^b	1.78 ^d	0.02
Agua / alimento d 22-38	1.83 ^a	1.62 ^c	1.75 ^b	1.79 ^{ab}	<0.01
Peso vivo d 38 (g)	2155 ^{ac}	2057 ^b	2105 ^{ab}	2200 ^c	<0.01
FCR d 0-38	1.75	1.75	1.74	1.71	0.11
Puntaje de almohadilla plantar	50^a	13^{cb}	38^{ab}	68^a	0.02

**Si los superíndices difieren $P < 0.05$.*

Es bien sabido que los nipples reducen el derrame de agua en comparación con los sistemas de bebedero con copas; esto disminuye el riesgo de cama húmeda y, por consiguiente, de pododermatitis. El efecto que tienen los sistemas de bebedero en la incidencia de pododermatitis lo ha demostrado claramente un estudio de campo realizado en Suecia (Ekstrand, 1997). El uso de bebederos de niple con copa recolectora (**Figura 5**) puede mejorar las condiciones aun más.

Figura 5: Los bebederos de niple con copa recolectora reducen el derrame de agua.



Foto: Wageningen UR

Unas pruebas realizadas en Dinamarca (Jørgensen, 2011a; Jørgensen, 2011b) en las que se compararon diferentes sistemas de bebedero demostraron que el uso de niples con copas recolectoras no solo reduce la severidad de la pododermatitis, sino que también mejora el desempeño del pollo de engorde en comparación con el uso de niples sin copas recolectoras. Estos hallazgos están apoyados por otros estudios realizados en Alemania (Van Harn et al, 2009) (Tabla 2).

Tabla 2: Efecto de la copa recolectora en resultados de desempeño, contenido de materia seca en la cama y lesiones de almohadilla plantar (Van Harn et al, 2009).

Parámetro *	Nipple	Niple con copa recolectora
Peso corporal (g)	2047 ^a	2093 ^b
Ganancia de peso corporal (g/b/d)	57.4 ^a	58.7 ^b
Mortalidad (%)	2.5	2.6
CA	1.603 ^b	1.595 ^a
Ingesta de alimento (g)	3219 ^a	3276 ^b
Consumo de agua (ml)	5814	5831
Proporción agua / alimento	1.81 ^b	1.78 ^a
FEPP	349 ^a	358 ^b
Materia seca de la cama (%)	48.7 ^a	52.8 ^b
Lesiones de la almohadilla plantar (%)		
<i>Ausencia (Puntaje 0)</i>	0	4
<i>Leve (Puntaje 1)</i>	4 ^a	18 ^b
<i>Severa (Puntaje 2)</i>	95	78

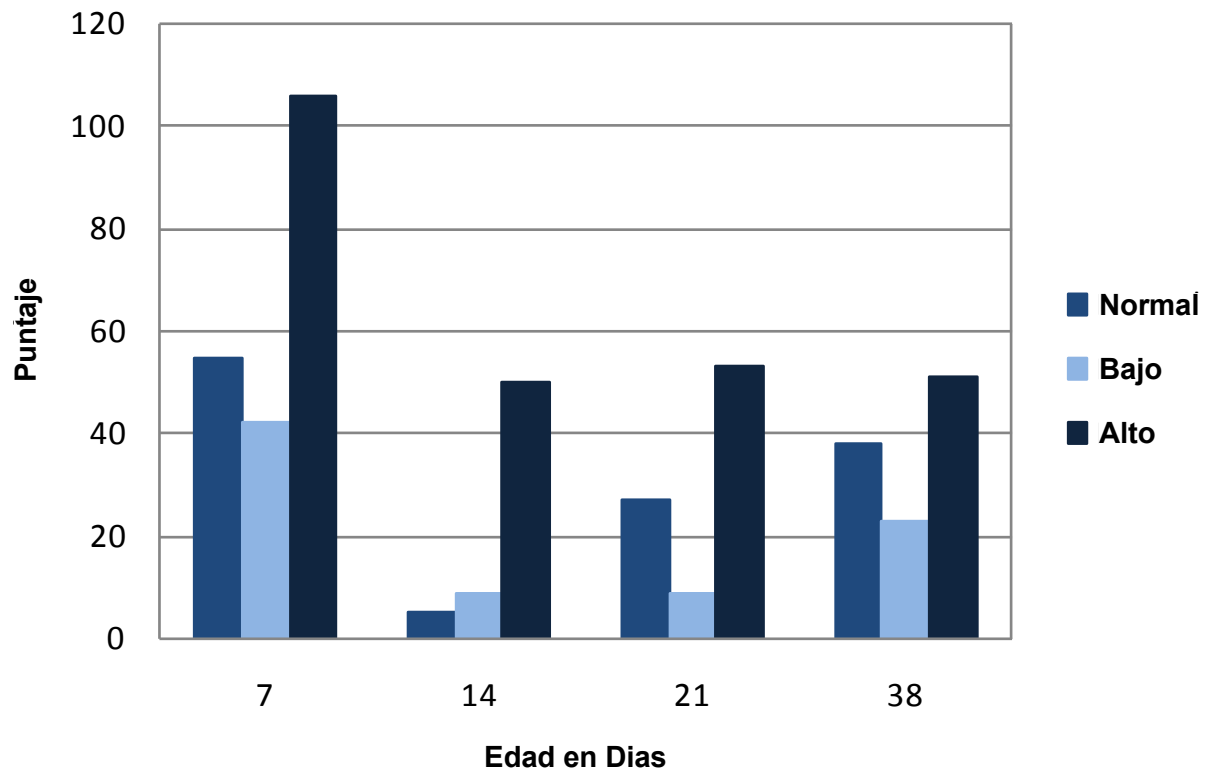
*Si los superíndices difieren $P < 0.05$.

La altura de la línea del bebedero debe ser la apropiada para altura del ave, no la edad del ave. Muchos productores tienen las líneas de los bebederos a alturas muy bajas por preocupación a que las aves no sean capaces de encontrar el agua. La línea del bebedero está a su altura óptima cuando las aves (estando paradas) pueden alcanzar el niple sin necesidad estirarse. El agua entonces fluirá del niple al pico del ave. Si un ave tiene que girar su cabeza hacia los lados para activar el niple (por ejemplo, si el niple está muy bajo), caerá un poco de agua en la cama, lo que resultará en una cama húmeda y un mayor riesgo de pododermatitis. Los pollos mayores, especialmente, también jugarán con el agua si las líneas del bebedero se encuentran muy bajas. Para minimizar los problemas de cama húmeda, la altura de la línea del bebedero debe ajustarse diariamente.

Es importante que el sistema de bebedero cuente con un buen mantenimiento y que se hagan chequeos de fugas regularmente. Si los niples están goteando o están bloqueados, deben cambiarse. Los sistemas de bebederos se deben lavar con agua fresca y limpiar (desinfectar) antes de cada parvada nueva. Los tanques de almacenamiento se deben limpiar regularmente y el agua se debe analizar una vez por año; se debe realizar un análisis de contaminación bacteriana y un análisis químico (por ejemplo, de sales de calcio, salinidad y nitratos). Los sistemas de bebederos también se deben lavar con agua fresca después de que cualquier producto (por ejemplo, medicamentos o vitaminas) haya pasado por las líneas. Estas rutinas evitarán la acumulación de contaminantes o de bloqueos en el sistema. Es una buena práctica cambiar el sistema completo de bebederos cada 5 a 7 años. Las nuevas líneas de bebederos se deben lavar antes de su primer uso para eliminar cualquier desecho que pueda estar aun presente en éstas (la presencia de desechos en las líneas aumentará el riesgo de fugas).

La presión del agua debe cumplir los requisitos establecidos por el fabricante del sistema de bebedero. Si la presión es demasiado baja, las aves no podrán consumir suficiente agua, lo que afectará el bienestar del ave, la ingesta de alimento y el crecimiento. Si la presión es demasiado alta, se presentarán fugas de agua, lo que producirá humedad de cama y aumento en el riesgo de pododermatitis (**Figura 6**).

Figura 6: Efecto de la presión del agua en la puntuación de la almohadilla plantar (Fuente: Petersen, 2003 (Boksforsøgnr. 75)). La presión normal del agua fue 10, 17 y 20 cm de columna del agua; la presión baja fue 8, 12 y 15 cm de columna de agua; y la presión alta fue 20, 25 y 30 cm de columna de agua a los 0-14, 14-28, 28-38 días, respectivamente. La producción de agua fue 19, 49 y 59 ml/min para la presión normal, 18, 39 y 52 ml/min para la presión baja, y 76, 80 y 85 ml/min para la presión alta, a los 0-14, 14-28, 28-38 días de edad, respectivamente.



Como el pollo joven es más susceptible a la pododermatitis, es especialmente importante alcanzar la presión correcta del agua durante las dos primeras semanas después del alojamiento. En ese momento, la presión del agua, y por lo tanto el flujo, deben ser bajos. A partir de ahí, la presión se puede ajustar rápidamente. Bajar la presión puede ayudar a reducir la severidad de la pododermatitis al reducir el contenido de humedad de cama (Van Harn et al, 2009). Sin embargo, toda reducción en la presión del agua se debe manejar con precaución extrema: si la presión llega a estar demasiado baja, el desempeño del pollo y el bienestar animal se afectarán de forma negativa.

El suministro óptimo de agua es importante para que las aves crezcan bien y para su bienestar. Los pollos deben tener acceso ilimitado a agua limpia, fresca y de buena calidad en todo momento. Sin embargo, cuando el consumo de agua es naturalmente bajo, por ejemplo, durante el periodo oscuro en el que las aves están inactivas, el control del suministro de agua puede ayudar a reducir fugas innecesarias. Cualquier control de agua de este tipo debe manejarse con precaución; no puede haber restricción en cuanto a la cantidad de agua requerida para que las aves crezcan, y se debe encontrar un balance entre el crecimiento, el bienestar animal y el riesgo potencial de pododermatitis.

El agua debe tener un conteo bacteriano bajo y estar libre de *E. coli* y de *Pseudomonas* spp. La presencia de cualquiera de esos organismos en el agua puede desafiar al intestino y aumentar el riesgo de enteritis, lo que comúnmente tiene como consecuencia una cama húmeda. Desinfectar y realizar lavados o limpiezas frecuentes del sistema de bebederos prevendrá la acumulación de biopelículas (las cuales pueden contaminar y bloquear el sistema de bebedero). Estudios recientes realizados en Holanda (Van Harn y De Jong, 2012a) hallaron evidencia de que el uso de un aditivo de agua acidificada (que remueve y previene la acumulación de biopelículas) puede ayudar a disminuir la severidad de la

pododermatitis. Sin embargo, también se encontró que acidificar el agua puede resultar en una menor tasa de crecimiento. Se obtuvieron resultados similares cuando se implementó restricción del agua (**Tabla 3**).

Tabla 3: Efecto de la acidificación del agua para beber y de la restricción del agua en los resultados de desempeño, contenido de materia seca en la cama y lesiones de la almohadilla plantar (Van Harn y De Jong, 2012).

Parámetro *	Control	Agua Acidificada	Consumo de agua controlado al mismo nivel que el consumo de agua acidificada
Peso corporal (g)	2106 ^b	1961 ^a	1974 ^a
Ganancia de peso corporal (g/b/d)	58.9 ^b	54.8 ^a	55.2 ^a
Mortalidad (%)	1.7	2.0	2.3
CA	1.584	1.597	1.592
Ingesta de alimento (g)	3269 ^b	3063 ^a	3074 ^a
Consumo de agua (ml)	5964 ^b	5327 ^a	5242 ^a
Proporción Agua / alimento	1.82 ^b	1.74 ^a	1.71 ^a
FEPP	366 ^b	336 ^a	339 ^a
Materia seca de la cama (%)	60.7 ^a	65.6 ^b	65.2 ^b
Lesiones de la almohadilla plantar (%)			
Ausencia (Puntaje 0)	5.5	35.0	38.5
Leve (Puntaje 1)	28.0 ^a	50.5 ^b	47.5 ^b
Severa (Puntaje 2)	66.5	14.5	14.0

*Si los superíndices difieren P<0.05.

ILUMINACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA LUZ

Duración de la luz

La Directriz del Consejo Europeo sobre el Pollo de Engorde estipula las siguientes normas respecto a la intensidad y la duración de la luz:

- En los primeros 7 días a partir del momento en el que los pollos son alojados en el galpón y hasta 3 días antes del momento previsto de la faena, la iluminación debe seguir una regularidad de 24 horas e incluir períodos de oscuridad que duren por lo menos 6 horas en total, con por lo menos un período ininterrumpido de oscuridad de por lo menos 4 horas, excluyendo los períodos de ajuste de luz.
- Todos los galpones deben tener iluminación con una intensidad de al menos 20 lux durante los períodos de iluminación, que se midan al nivel del ojo del ave y que iluminen por lo menos 80% del área usable. Se puede permitir una reducción temporal en el nivel de iluminación cuando sea necesario, según recomendación veterinaria.

Estudios realizados en Holanda y Bélgica han encontrado evidencia de que los programas de luz intermitente pueden proporcionar beneficios para reducir la incidencia de pododermatitis (De Baere, 2008; Van Harn, 2009). Durante el período de luz, las aves son más activas y escarban más, lo que mantiene la cama más friable. Un programa de luz intermitente también ha mostrado mejorar el factor de conversión alimenticia (FCA). Todo esto conduce a una cama más seca y friable, así como a una potencial disminución de la pododermatitis (**Tabla 4**).

Tabla 4: Día/noche vs. luz intermitente: efecto del esquema de luz en resultados de desempeño,

contenido de materia seca en la cama y lesiones de la almohadilla plantar (Van Harn, 2009).

Parámetro *	18L:6D ¹	Intermitente ²
Peso corporal (g)	2029 ^a	2061 ^b
Ganancia de peso corporal (g/b/d)	58.5 ^a	59.4 ^b
Mortalidad (%)	3.5	3.7
CA	1.572	1.566
Ingesta de alimento (g)	3125 ^(a)	3164 ^(b)
Consumo de agua (ml)	5243	5233
Proporción agua / alimento	1.68 ^b	1.65 ^a
FEPP	359 ^a	366 ^b
Materia seca de la cama (%)	58.6 ^a	61.2 ^b
Lesiones de la almohadilla plantar (%)		
Ausencia (Puntaje 0)	50.7	61.4
Leve (Puntaje 1)	42.3 ^a	35.8 ^b
Severa (Puntaje 2)	7.0	2.8

¹18L:6D; ²4L:4D:3L:1D:3L:1D:3L:1D:3L:1D

*Si los superíndices difieren P<0.05.

Distribución de la luz

Para mantener una buena calidad de cama es crucial que haya una distribución pareja de la luz en todo el galpón. Los pollos prefieren descansar en áreas que tengan una menor intensidad de luz. Si la intensidad de la luz en el galpón es uniforme, la distribución de las aves en el galpón y, por consiguiente, la calidad de cama, serán más uniformes. Si no es posible lograr una distribución de luz uniforme, colocar cinta o un plato metálico con hoyos pequeños debajo de la lámpara ayudará a mejorar la uniformidad de la distribución. La distribución de la luz es mejor con el uso de luces incandescentes (bombillas) que con iluminación fluorescente. Una instalación vertical de iluminación fluorescente también mejorará la distribución de la luz.

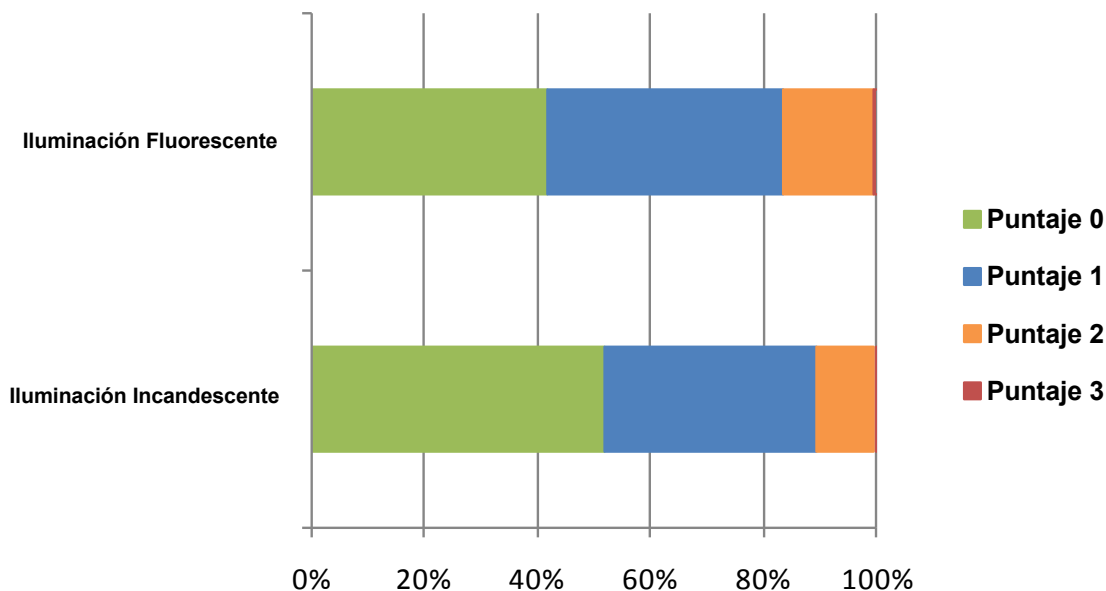
Se ha observado que el uso de iluminación fluorescente ajustable disminuye la friabilidad de la cama, particularmente cuando las luces fluorescentes están ubicadas cerca del suelo (a menos de 2.5 m). Esto puede conducir a cambios en el comportamiento, probablemente debido a que las luces parpadean cuando se ajustan, lo que resultará en que se reduzca la profundidad de la cama debajo de las luces. Si las heces se depositan sobre montos mínimos de cama, esta quedará recubierta rápidamente. Si los niveles de cama se reducen por completo bajo las luces, la cama se debe reubicar o cambiar lo más pronto posible.

Color e intensidad de la luz

Existe poca información disponible sobre el efecto del color de la luz en la severidad de la pododermatitis. Sin embargo, estudios realizados en Bélgica (De Baere and Zoons, 2004c) han hallado evidencia de que el uso de bombillas (iluminación incandescente) en vez de TL (iluminación fluorescente) reduce la severidad de las lesiones de almohadilla plantar en las parvadas de engorde (Figura 7). Se debe balancear cualquier beneficio potencial respecto al aumento en el consumo de energía de las bombillas en comparación con TL y luz de sodio. Estudios realizados en Holanda en los que se comparó luz TL con luz de sodio de alta presión e iluminación PL verde/azul indicaron que el color de la luz tiene una influencia limitada en la pododermatitis (Rodenburg et al, 2004), aunque hubo una tendencia de la pododermatitis a ser menor con la luz verde/azul. La Directriz del Consejo Europeo sobre el Pollo de Engorde requiere una intensidad de luz mínima de 20 lux al nivel del ojo del ave durante todo el período de crecimiento. Es cuestionable si la intensidad de 20 lux dictada por la Directriz del Consejo Europeo sobre el Pollo de Engorde se puede lograr con luz verde/azul.

Figura 7: Efecto del sistema de iluminación (fluorescente vs. incandescente - intensidad de luz de 20 lux) en la severidad de la pododermatitis (Puntaje 0 = ausencia de lesión; Puntaje 1 = lesiones leves; Puntaje

2 = lesiones moderadas; Puntaje 3 = lesiones severas). La luz incandescente reduce la incidencia y severidad de la pododermatitis (P = 0.01). Fuente: de Baere and Zoons, 2004c. Lichtsterkte en lichtkleurbijvleeskuikens. Pluimveenr. 38.



Estudios realizados en Holanda y Bélgica antes de que se implementara la Directriz del Consejo Europeo sobre el Pollo de Engorde (en una época en la que muchos pollos de engorde se mantenían a intensidades de luz de menos de 20 lux) indicaron que el uso de intensidades de luz inferiores a 20 lux no proporcionaba beneficios en cuanto a la incidencia de pododermatitis (De Baere and Zoons, 2004c; Van Harn, 2009).

AMBIENTE

Control de temperatura y ventilación

El objetivo de la ventilación es suministrar aire fresco a las aves y eliminar del galpón el exceso de calor y la humedad -muy importante para el tema de la pododermatitis-, los gases nocivos, tales como amoníaco y dióxido de carbono, el polvo y los organismos en el aire. En la práctica, la ventilación representa un compromiso entre mantener la temperatura interna del galpón y suministrar suficiente aire fresco a las aves. Es importante suministrar suficiente ventilación desde el alojamiento. El pollo joven es más susceptible a desarrollar pododermatitis, por lo cual se recomienda que el aire en el galpón circule mediante el uso de ventiladores internos de circulación durante los primeros días tras el alojamiento, mientras se aplica la ventilación mínima adecuada. Para ahorrar en costos de energía, particularmente durante el invierno, los productores de pollo a menudo minimizan la tasa de ventilación. Sin embargo, si se reduce demasiado la tasa de ventilación, aun durante los períodos de clima frío, se aumentará la humedad relativa (HR) en el galpón, lo que aumentará el riesgo de cama húmeda y lesiones de la almohadilla plantar. Es importante que en todo momento se proporcionen algunos niveles mínimos de ventilación.

A medida que el pollo crece, se debe reducir la temperatura ambiental del interior del galpón. Estudios recientes realizados en Wageningen UR hallaron evidencia de que un programa de reducción más rápida en la temperatura (**Tabla 5**) puede aumentar la severidad de la pododermatitis (**Tabla 6**).

Tabla 5: Programas de temperatura usados para determinar el efecto de la tasa de reducción de temperatura en la pododermatitis. Los programas de temperatura que se evaluaron son más altos que los que se recomiendan en las publicaciones más recientes de Aviagen (para más detalles, ver el Manual de Manejo del Pollo de Engorde Ross).

Edad (días)	Esquema de temperatura - control (descenso rápido)	Esquema de temperatura - descenso más lento
-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

Tabla 6: Efecto del esquema de temperatura (Tabla 5) en los resultados de desempeño, contenido de materia seca y lesiones de la almohadilla plantar (Van Harn y de Jong, 2012b).

Parámetro *	Descenso de la temperatura - Control	Descenso de la temperatura - Lenta
Peso corporal (g)	2108	2108
Ganancia de peso corporal (g/b/d)	59.0	59.0
Mortalidad (%)	3.6 ^(b)	3.0 ^(a)
CA	1.566 ^b	1.536 ^a
Ingesta de alimento (g)	3236 ^b	3171 ^a
Consumo de agua (ml)	5678	5687
Proporción agua / alimento	1.75 ^a	1.79 ^b
FEEP	364 ^a	373 ^b
Materia seca de la cama (%)	65.5 ^a	67.0 ^b
Lesiones de la almohadilla plantar (%)		
Ausencia (Puntaje 0)	69.1	86.2
Leve (Puntaje 1)	23.5 ^a	11.2 ^b
Severa (Puntaje 2)	7.4	2.6

*Si los superíndices difieren P<0.05.

El tipo de fuente de calor que se utilice también puede afectar la incidencia de lesiones de la almohadilla plantar. Desde que se inició el programa de monitoreo de almohadillas plantares en Dinamarca, el número de galpones de pollo de engorde que usan calefacción por combustión abierta se ha reducido rápidamente. Hoy en día, casi todos los galpones están equipados con sistemas de calefacción central (Peterson, comunicación personal). Los galpones con sistemas de calefacción central tienden a tener mejor calidad de cama que aquellos con sistemas de calefacción por combustión abierta, como calentadores de aire, ya que los sistemas de calefacción central producen menos humedad. El uso de calentadores, los cuales soplan aire caliente por el suelo de la cama, también puede resultar en una

cama más seca y así conducir potencialmente a menos lesiones de almohadilla plantar.

Los sistemas de enfriamiento por rocío (evaporativos) pueden tener un impacto negativo en la calidad de la cama si no se manejan adecuadamente. Si las gotas de agua que se están rociando son muy grandes, estas no alcanzarán a evaporarse antes de llegar al suelo. Como resultado, la cama quedará húmeda y se aumentará el riesgo de pododermatitis. Los sistemas de enfriamiento evaporativos tienen que recibir un buen mantenimiento.

El calentamiento bajo el suelo también puede ser beneficioso para prevenir la pododermatitis (Van Harn y Ellen, 2009) debido a que es más fácil controlar la temperatura del suelo y, por lo tanto, el contenido de humedad de la cama.

Humedad Relativa

El control de la humedad relativa (HR) en el galpón es esencial. Si la HR llega a ser muy alta (>70%), la calidad de la cama se reducirá (ya que la cama se vuelve húmeda, pegajosa y apelmazada) y se aumentará el riesgo de pododermatitis. Sin embargo, también es importante que la HR no sea demasiado baja (menor de 50%), que es a menudo el caso durante los primeros días después del alojamiento. Si la HR es demasiado baja, el material de la cama se puede volver seco y frágil, y puede perforar la piel de la almohadilla plantar, lo que puede dar inicio al desarrollo de pododermatitis. Además hay un mayor riesgo de deshidratación y de crecimiento disparejo cuando la HR es demasiado baja. Lo ideal es que la HR se mantenga entre 60-70% durante los 3 primeros días después del alojamiento y que no baje de 50% en la primera semana. Los productores de pollo que utilizan turba como material de cama no tienen dificultad para lograr una HR de 50-60%, pero los productores que usan, por ejemplo, paja de trigo (picada) o viruta de madera como material de cama, tienen más dificultad para alcanzar los niveles deseados de HR. Si el galpón cuenta con un sistema de enfriamiento por rocío (evaporación), este puede usarse para aumentar la HR cuando esté muy baja. A medida que el pollo envejece, la HR aumenta, pero es importante que se controle la HR de manera que no exceda 70%. Si la HR llega a estar por encima de 70%, se debe ajustar la tasa de ventilación y suministrar calefacción adicional si es necesario para ayudar a controlar los niveles de HR.

ALIMENTO

Los productores de pollo de engorde no tienen mucha influencia en la formulación de la dieta del alimento que se les entrega. Sin embargo, la formulación de la dieta puede tener un impacto significativo en la incidencia de pododermatitis. Es bien sabido que los siguientes factores nutricionales pueden influenciar la calidad de la cama:

- Minerales
- Calidad y nivel de proteína bruta(PB)
- Digestibilidad de materias primas
- Calidad de la grasa
- Presentación del alimento

Los niveles excesivos de sodio y potasio en el alimento (por encima de los niveles recomendados en las Especificaciones de Nutrición para el Pollo de Engorde Ross) pueden afectar la absorción de agua y ocasionar problemas de cama húmeda. Los niveles de sodio y potasio en las raciones del pollo de engorde se deben balancear para que se suministren los niveles adecuados para el desempeño del pollo sin fomentar el consumo excesivo de agua. Algunos ingredientes del alimento, como soya y tapioca, contienen niveles altos de sodio, los cuales, si no se tienen en cuenta en la formulación de la dieta, pueden conducir a un aumento en el consumo de agua y a una baja calidad de cama.

Los niveles altos de PB (por encima de los niveles recomendados en las Especificaciones de Nutrición para el Pollo de Engorde Ross) también tienen un efecto negativo en la calidad de la cama. Los niveles altos de PB conducen a que se formen altos niveles de ácido úrico en el hígado y que sean excretados por los riñones. Esto estimula el consumo de agua, causando heces húmedas y así aumentando el riesgo de pododermatitis. Las dietas de alimentación que no tengan un balance adecuado de PB causarán

el mismo efecto. La formulación de dietas basándose en los aminoácidos digestibles asegurará que el contenido nutricional del alimento llene las necesidades de las aves y reduzca el riesgo de cama húmeda.

El requerimiento de PB para el pollo disminuye con la edad. Esto quiere decir que hacia el final de cada fase de alimentación, normalmente hay un exceso de PB (los programas actuales de alimentación de pollo de engorde no corresponden exactamente al requisito de reducción de PB con la edad). Reducir los niveles de PB diariamente al agregar trigo integral a la dieta puede ayudar a lograr de mejor manera los requerimientos de suministro de PB. Van Harn y Veldkamp (2005) demostraron que la alimentación con trigo integral dio como resultado una mejor calidad de cama y una menor severidad en los casos de pododermatitis. Sin embargo, la tasa de crecimiento y el FCA disminuyeron en comparación con el grupo de control (**Tabla 7**).

Tabla 7: Resultados del ajuste diario al contenido de PB en la ración utilizando trigo integral como diluyente (van Harn y Veldkamp, 2005). El consumo de PB del trigo integral suministrado al pollo de engorde fue 13% menor que el suministrado al grupo de control.

	Control	PB Reducida
Peso corporal (g)	2325 ^b	2248 ^a
Ganancia de peso corporal (g/b/d)	57.1 ^b	55.1 ^a
Mortalidad (%)	5.2	5.6
CA	1.74 ^a	1.86 ^b
CA 2300 g	1.73 ^a	1.88 ^b
Ingesta de alimento (g)	3962 ^a	4102 ^b
Consumo de agua (ml)	6728 ^b	6324 ^a
Proporción agua / alimento	1.70 ^b	1.54 ^a
Materia seca de la cama (%)	69.8	74.1
Contenido - N de la cama (g/kg)	40.6 ^b	39.2 ^a
Lesiones de la almohadilla plantar (%)		
<i>Ausencia</i>	26.5 ^b	70.0 ^a
<i>Leve</i>	24.0	15.5
<i>Moderado</i>	43.5 ^a	14.5 ^b
<i>Severo</i>	6.0 ^a	0.0 ^b

*Si los superíndices difieren P<0.05.

Las grasas (no saturadas) altamente digestibles promoverán la salud entérica en el pollo de engorde. El uso de grasas de baja calidad suele causar que la cama sea grasosa o pegajosa, lo cual puede conducir a problemas de pododermatitis.

Se debe evitar el uso de materias primas que tengan una baja digestibilidad o que sean particularmente altas en fibra, ya que éstas tendrán un efecto negativo en la integridad intestinal, las heces del pollo y la calidad de cama. El uso de enzimas polisacáridas no almidonadas (NSP, por su nombre en inglés) en dietas basadas en trigo constituye una herramienta importante para mejorar la salud intestinal y controlar la calidad de cama. Estas enzimas reducen la viscosidad intestinal y conducen a una cama más seca.

Está muy bien documentado el beneficio en el desempeño del pollo de engorde en términos de aumento de peso vivo y CA mediante el suministro de pelet y miga de buena calidad. Una dieta que sea deficiente

en su presentación física, con altos niveles de polvo, no sólo conduce a problemas en el desempeño del pollo, sino que también puede causar un aumento en la proporción de consumo de agua/alimento, lo que a su vez puede causar condiciones deficientes de cama y así aumentar el riesgo de pododermatitis. Las dietas con finos también aumentan el riesgo de pododermatitis debido al alto consumo de agua y el paso más rápido del alimento a través del tracto digestivo.

Algunos aditivos también pueden ayudar a reducir la incidencia de pododermatitis en pollos de engorde. Algunos ejemplos de estos aditivos son los aglutinantes minerales de arcilla, Zinc y Biotina. La adición a la dieta de minerales de arcilla, tales como bentonitas y zeolitas, puede mejorar la salud intestinal, ya que éstos tienen capacidad de retención de agua, lo cual resulta en heces más secas, mejor calidad de cama y por consiguiente una reducción del riesgo de formación de pododermatitis. El Zinc juega un papel importante en la regeneración celular y está involucrado en la protección de la piel. Una deficiencia de Zinc aumentará el riesgo de pododermatitis. La Biotina mejora la formación y el desarrollo de la piel superior, y algunos ensayos han demostrado que dichas deficiencias pueden resultar en pododermatitis (Shepherd, E.M. y B. D. Fairchild, 2010). Por lo tanto, es importante asegurarse de que los niveles de Zinc (min. 100 mg/kg) y de Biotina (entre 0.1 y 0.2 mg/kg) en la dieta sean los adecuados y de que se evite la deficiencia de éstos. Por razones similares, también se debe evitar la deficiencia de vitaminas B.

Si se presentan problemas intestinales (por ejemplo, disbacteriosis) y problemas de cama húmeda, puede ser beneficioso diluir la dieta suministrando más trigo integral.

DENSIDAD POBLACIONAL

El manejo de la cama se hace más difícil cuando las densidades poblacionales son mayores. Las altas densidades poblacionales pueden conducir a una menor calidad del aire (por ejemplo, concentraciones altas de amoníaco y dióxido de carbono) y una mayor HR en el galpón, especialmente cuando la capacidad de ventilación es insuficiente. Esto también aumenta la "carga fecal" en la cama. Todos estos factores aumentan el riesgo de pododermatitis. Sin embargo, estos efectos negativos de una alta densidad poblacional se pueden compensar mediante mejoras en las condiciones de alojamiento y en el manejo (por ejemplo, aislamiento, ventilación, espacios de bebederos y comederos). Así que es importante ajustar el manejo y las condiciones de alojamiento a la densidad de población en el galpón.

Estudios realizados en Bélgica y Holanda han demostrado que los casos menos severos de pododermatitis se presentan en densidades poblacionales de 13 aves/m², en comparación con 20 aves/m² (De Baere, 2009; Van Harn, comunicación personal). Sin embargo, en el rango de 18 - 24 aves por m² (que son las densidades poblacionales estándar en el norte de Europa), el efecto de la densidad poblacional en la pododermatitis es limitado.

RESUMEN DE LOS FACTORES QUE PUEDEN SER ÚTILES PARA REDUCIR LA INCIDENCIA DE PODODERMATITIS EN EL POLLO DE ENGORDE

La pododermatitis es un problema común y ampliamente propagado, y está recibiendo más atención por parte de la industria de pollo de engorde. La pododermatitis no solamente afecta el bienestar animal y los ingresos de los productores, sino que también se volverá importante en el futuro en términos de legislación. La principal causa de la pododermatitis es la cama húmeda y pegajosa y, al mantener una buena calidad de cama, los productores de pollo de engorde pueden reducir las pérdidas y mejorar el bienestar del ave. Las siguientes recomendaciones pueden ayudar a los productores de pollo de engorde a mantener una buena calidad de cama y, por consiguiente, a prevenir la pododermatitis.

Preparación del galpón

- Limpiar, desinfectar y secar el galpón adecuadamente antes de cada alojamiento.
- Revisar y reparar todos los equipos del galpón (por ejemplo, el sistema de ventilación, las entradas de aire, el sistema de calefacción).
- Calentar el suelo a 30°C antes de colocar la cama. Mantener el galpón caliente entre parvadas.
- Revisar que el sistema de bebederos de agua no tenga fugas; reparar / cambiar los nipples o copas y reponer las copas recolectoras faltantes.
- Lavar las tuberías de agua justo antes del alojamiento de los pollos.

Material y manejo de la cama

- El uso de turba resulta en menos lesiones de la almohadilla plantar que el uso de viruta de madera, y el uso de viruta de madera resulta en menos lesiones de almohadilla plantar que el uso de paja picada.
- Si se utiliza paja de trigo, es mejor picar la paja (longitud de corte de 2 a 4 cm). Esto aumentará la capacidad de absorción de agua.
- Una mezcla de turba y viruta de madera, o de turba y paja picada, como material de cama, es mejor que el uso de viruta de madera o paja picada por sí solas en relación a la incidencia y severidad de pododermatitis.
- Resultados de ensayos sugieren que la lignocelulosa conduce a menos pododermatitis que la viruta de madera y la paja picada, pero no existen datos de campo para respaldar esta información.
- Para controlar la pododermatitis, puede ser útil usar una capa delgada de material de cama (0.5 - 1.0 kg /m²), siempre y cuando las temperaturas del suelo sean las correctas.
- Cuando se utiliza una capa delgada de material de cama, es necesario pre calentar el suelo a por lo menos 30°C.
- No esparcir el material de cama hasta que el suelo haya alcanzado una temperatura de 30°C.
- Retirar la cama húmeda y cambiarla por una cama limpia, seca y fresca.
- Estimular el escarbado mediante el aflojamiento de la cama y aflojar toda cama que esté apelmazada.
- Retirar el papel de alimento que se haya usado durante la crianza. El papel se debe retirar aproximadamente a los 3 días de edad, ojalá antes de que se desintegre.

Suministro y manejo de agua

- Hacer mantenimiento y revisar los sistemas de bebedero regularmente. Cambiar los nipples que tengan fugas o que estén bloqueados y reponer las copas faltantes.
- Cambiar todo el sistema de bebedero cada 5 a 7 años.
- Suministrar agua solamente de buena calidad.
- Lavar y desinfectar las líneas de bebedero regularmente para reducir las fugas y prevenir la acumulación de contaminantes y biopelículas.
- Lavar las tuberías de agua antes del alojamiento de los pollos y luego regularmente durante las dos primeras semanas de vida.
- La incidencia de pododermatitis es menor cuando se usan sistemas de niple en comparación con

bebederos de copas; el uso de copas recolectoras debajo de los niples minimizará el derrame de agua en la cama y se reducirá la incidencia de pododermatitis.

- Verificar que la línea del bebedero esté nivelada para asegurar que el suministro de agua sea igual a lo largo de toda la longitud de la línea.
- Ajustar la línea del bebedero diariamente a la altura del ave. Una línea de bebedero que esté muy baja puede producir cama húmeda.
- Acidificar el agua puede ayudar a reducir la severidad de la pododermatitis, pero también puede afectar el crecimiento del pollo.
- Controlar el suministro de agua durante los períodos en los que el consumo de agua es naturalmente bajo, ayudará a minimizar fugas de agua innecesarias, pero se debe tener precaución de no restringir la cantidad de agua necesaria para el crecimiento.

Luz: distribución, color y programa

- El uso de un programa de luz intermitente puede ser beneficioso para reducir la severidad de la pododermatitis.
- La incidencia de pododermatitis es más baja, pero los costos de energía son más altos con el uso de luz incandescente en comparación con el uso de luz fluorescente.
- La luz debe estar distribuida de una manera uniforme en todo el galpón. Las instalaciones colgantes verticales de TL (tubos fluorescentes) generalmente proporcionan una mejor distribución de la luz en comparación con las instalaciones de TL en el techo.
- Las intensidades de luz menores a 20 lux no producen ningún beneficio en cuanto a la pododermatitis.
- Hay una influencia limitada del color de la luz en la pododermatitis. La luz verde/azul parece resultar en menos pododermatitis, aunque no está claro si la intensidad de luz recomendada por la Directriz del Consejo Europeo sobre el Pollo de Engorde se puede lograr con este sistema de iluminación.

Ventilación y calefacción

- Es preferible el uso de sistemas de calefacción central que el uso de calentadores de combustión, ya que producen menos humedad.
- La distribución del calor debe ser uniforme en todo el galpón y el sistema de calefacción debe ser del tamaño apropiado para el galpón.
- El calentamiento bajo el suelo proporciona un mejor control de la temperatura del suelo, lo que puede ayudar a reducir la incidencia de pododermatitis.
- El uso de un perfil de temperatura con una reducción más gradual de la temperatura puede disminuir la incidencia de pododermatitis.
- Suministrar ventilación mínima desde el primer día de la parvada.
- Puede ser útil hacer circular aire dentro del galpón durante los primeros días después del alojamiento.
- Es importante monitorear / controlar la HR en el galpón. La HR debe estar entre 50 y 70%. Si la HR está por encima de 70%, es necesario suministrar ventilación adicional y algunas veces calefacción.
- Si el galpón cuenta con un sistema de enfriamiento por rocío, éste tiene que estar en buenas condiciones de funcionamiento. Las gotas que sean muy grandes o los bloqueos en las boquillas del rociador pueden aumentar el riesgo de cama húmeda y de pododermatitis.

Alimento

- Si los fabricantes de alimento usan solamente buenas materias primas digestibles, formulan las dietas basándose en aminoácidos digestibles y evitan los niveles altos de sodio y potasio en las dietas, se reducirá el riesgo de pododermatitis.
- Asegurarse de que los niveles de Zinc, Biotina y vitaminas B en el alimento sean suficientes.
- Agregar minerales de arcilla a la dieta puede producir un efecto positivo en la calidad de cama y en la incidencia de pododermatitis.
- El ajuste diario de PB en la dieta (alimentación dinámica) mediante la adición de trigo integral puede ser una manera efectiva de reducir la pododermatitis.
- Si se presentan problemas intestinales y de cama húmeda, el productor de pollo puede diluir la dieta mediante el suministro de cantidades adicionales de trigo integral.

Densidad poblacional

- Las densidades poblacionales deben estar alineadas con la legislación local, pero, respecto a la pododermatitis, las densidades poblacionales más bajas serán beneficiosas.
- Ajustar las condiciones de alojamiento y el manejo a la densidad poblacional del galpón. Si las condiciones de alojamiento y el manejo no corresponden, un aumento en la densidad poblacional puede resultar en un aumento en la incidencia de pododermatitis.

LITERATURA QUE SE PUEDE CONSULTAR

Manual de Manejo del Pollo de Engorde Ross. 2009.

Baere, de Kris en Johan Zoons, 2004a. Strooiselmateriaal in pluimveestallen. Pluimveenr. 40.

Baere, de Kris en Johan Zoons, 2004b. Strooiselbijvleeskuikens: hoeveelheidhoutkrullen en stro. Pluimveenr. 39.

Baere, de Kris en Johan Zoons, 2004c. Lichtsterkte en lichtkleurbijvleeskuikens. Pluimveenr. 38.

Baere, de Kris, 2006. Gebruik van turfstrooisel en voedersmeteen lagereiwitgehaltebijvleeskuikens. Pluimveenr. 43.

Baere, de Kris, 2008. Lichtschema'sbijvleeskuikens. Pluimveenr. 46.

Baere, de Kris, 2009. Bezettingbijvleeskuikens: hoe omgaan met de bezettingsnorm uit de EU-richtlijn? Pluimveenr. 53.

Berg, C. (1998). Foot-pad dermatitis in broilers and turkeys. Doctoral diss. Dept. of Animal Environment and Health, SLU. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, Sweden.

Berk, J., 2009. Effect of litter type on prevalence and severity of pododermatitis in male broilers. Berl Munch Tierarztl Wochenschr., 122: 257-263.

Council Directive 2007/43/European Council 2007. Council Directive 2007/42/European Council of 28 June 2007 laying down minimum rules for the protection of chickens kept for meat production. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:182:0019:0028:EN:PDF>

Ekstrand, C., Algers, B. and Svedberg, S. (1997) Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens. Preventive Veterinary Medicine, 31: 167–174.

- Ekstrand, C. and Carpenter, T. E. (1998). Spatial aspects of foot-pad dermatitis in Swedish broilers. *ActaVeterinaria Scandinavica* 39: 273-280.
- Harn, van J., 2009. Invullinglichteisen EU-welzijnsrichtlijnvoorveleskuikens – vierlichtschema'svergeleken. ASG-Rapport 172.
- Harn, J. van, H.H. Ellen, 2009. Gebruik van vloerverwarmingbijveleskuikens. ASG Rapport 171.
- Harn, van Jan en Ingrid de Jong, 2012a. Zuurisoetvoorzolen (2). *Pluimveehouderij* 42/7. 1 juni 2012. P. 30-31.
- Harn, van Jan en Ingrid de Jong, 2012b. Goedemaar dure warmte. *Pluimveehouderij* 42/3. 2 maart 2012.P. 26-27.
- Harn, van J., I.C. de Jong en T. Veldkamp, 2009. Effectstrooiselmateriaal, strooiselhoeveelheid,opvangschoteltje en waterdrukopresultatenvleeskuikens. ASG Rapport 220.
- Harn, J. van; Veldkamp, T., 2005. Dynamischvoerenbelooftveelgoed, maar... ervaltnogwattesleutelen! *De Pluimveehouderij* 35 (8). - p. 14 - 15.
- Haslam, S. M., Brown, S. N., Wilkins, L. J., Kestin, S. C., Warriss, P. D. and Nicol, C. J., 2006. Preliminary study to examine the utility of using footburn or hockburn to assess aspects of housing conditions for broiler chicken. *British PoultryScience* 47: 13-18.
- Jong, I.C. de; Harn, J. van; Gunnink, H.; Hindle, V.A.; Lourens, A. (2011). Ernst en voorkomen vanvoetzoollaesiesbijregulierevleeskuikens in Nederland. Wageningen UR LivestockResearch, Rapport513.
- Jørgensen, Marlene, 2011a. Afprøvningafdrikkenipler – del 1. Boksforøgnr. 118.
- Jørgensen, Marlene, 2011b. Afprøvningafdrikkenipler – del 2. Boksforøgnr. 119.
- Jørgensen, Marlene, 2011c. Afprøvningafdrikkenipler – del 3. Boksforøgnr. 120.
- Mayne, R.K., Else, R.W. and P.M Hocking, 2007. High litter moisture alone is sufficient to cause footpad dermatitis in growing turkeys. *British PoultryScience*Volume 48, Number 5, pp. 538-545.
- Petersen, JetteSøholm, 2003. Sammenhængmellemvandtrykogtrædepudekvalitet. Boksforøgnr. 75.
- Petersen, 2004. Sammenligningafdrikkeventilerne Corti Stempel, Val, Corti KugleogLifeLine. Boksforøgnr. 82.
- Rodenburg, T.B., J. van Harn, J.H. van Middelkoop, 2004. Effect van gekleurdeverlichtingoptechnischeresultaten en welzijn van vleeskuikens. *PraktijkRapportPluimvee* 10.
- Shepherd, E.M. and B. D. Fairchild, 2010. Footpad dermatitis in poultry (Invitedreview). *PoultryScience*89 :2043–2051.
- Youssef, I.M.I., C. Westfahl, A. Beineke and J.Kamphues, 2008. Experimental studies in turkeys on effects of litter quality and feeding on development and intensity of footpad dermatitis. 12th Congress oftheEuropeanSociety of Veterinary and ComparativeNutrition, 25-27.09.08, Vienna, Austria, 138.

Guía fotográfica de la clasificación de salud de la almohadilla en el pollo de engorde



Clase 0 - ausencia de lesión

Ausencia de lesiones o lesiones muy pequeñas y superficiales, decoloración leve en un área limitada, hiperqueratosis leve, cicatrices antiguas.



Clase 1 - lesión leve

Decoloración sustancial de la almohadilla plantar, lesión superficial, papilas oscuras.



Clase 3 - lesión severa

Significativa, señales de hemorragias o hinchazón severa de la almohadilla plantar.

Guía fotográfica de la clasificación de salud de la almohadilla en el pollo de engorde



Clase 0 – suave, sin lesión



Clase 0 – decoloración pequeña



Clase 0 – lesión casi curada, cicatriz



Clase 1 – lesión superficial, decoloración



Clase 1 – papilas oscuras, sin ulceración



Clase 1 – decoloración sustancial



Clase 2 – papilas oscuras y úlcera



Clase 2 – úlcera cubierta por costra



Clase 2 – absceso, hinchazón



info@aviagen.com

www.aviagen.com

Se ha hecho todo lo posible para asegurar la precisión y relevancia de la información presentada. Sin embargo, Aviagen no es responsable por las consecuencias de usar la información para el manejo de pollos. Para más información, por favor contacte al Gerente de Servicios Técnicos de su área.