

# PROBLEMAS DE PIEL EN LA CANAL DE POLLO: CAUSAS Y SOLUCIONES

S. F. BILGILI\* y J. B. HESS

Department of Poultry Science, Auburn University,  
Auburn, AL 46849-5416 USA  
\* e-mail: sbilgili@auburn.edu

## RESUMEN

Los sistemas de cría de los broilers y las prácticas de manejo tienen una influencia decisiva en la calidad de los pollos que llegan a la planta de procesamiento. En los productos del pollo —ya sea en canal o en despiece— que se comercializan en fresco la calidad de la piel representa uno de los atributos de calidad más importantes para la distribución y/o los consumidores. Las canales de segunda por causa de problemas de piel están normalmente ligadas a factores como mal desplume, hemorragias y hematomas, cortes y rasguños, arañazos o síndrome de las caderas costrosas, desgarros de piel, síndrome del pollo aceitoso, celulitis, quemaduras de amoníaco, tumores, y discoloraciones. La investigación y las observaciones y resultados de campo indican que los problemas de piel en los broilers son multifactoriales y a menudo se deben a la interacción de muchos factores en vivo —por ejemplo genética, nutrición y programas de alimentación, manejo de la manada y programa sanitario— y a los parámetros de procesamiento, como equipos y control de los procesos.

## INTRODUCCIÓN

La piel de las aves es distinta a la de los mamíferos. La epidermis es más delgada, e incluye una capa exterior —estrato córneo— y otra interior —estrato germinativo—. Se desgarran fácilmente, pero sangran menos debido a un escaso aporte vascular. Las plumas constituyen la cualidad de la piel más distintiva entre aves y mamíferos. La piel de las aves se divide en tractos con folículos plumosos —pterilas— y sin ellos —apterias— (Lucas y Stettenheim, 1972). Además, carece de glándulas productoras de aceite —sebáceas— y sudoríparas. La glándula uropígea segrega una sustancia cérea que sirve

para el arreglo del plumaje. Las xantofilas, pigmentos procedentes de la dieta, se depositan en la epidermis —principalmente en el estrato córneo—, y son responsables de la coloración de la piel. La cresta, barbillas, orejillas, las escamas de pies y tarsos, así como el pico, se consideran como unas estructuras accesorias de la piel.

Para los procesadores de aves, la apariencia, color, olor y sabor y la textura de la piel son características valiosas del producto. Una piel intacta es un atributo de calidad importante por sí mismo en muchos productos del pollo frescos y cocinados que la incluyen. En muchas partes del mundo el color amarillo de la piel es una característica deseable de calidad. Por otra parte, una acumulación acusada de melanina en la piel y fascias —normalmente causada por los efectos acumulativos e interactivos de muchos genes— causa problemas de calidad en los productos frescos (Crespo y Pizarro, 2006). Una nutrición óptima y una buena salud intestinal son esenciales para el adecuado desarrollo de las plumas, la pigmentación de la piel y la integridad de los pollos.

Para una óptima calidad de canal en broilers se requiere una piel intacta, libre de llagas, costras, arañazos, desgarros y otros defectos que exigen realizar expurgos —por ejemplo, celulitis, tumores, y quemaduras—. En los últimos años, las lesiones de piel se han convertido en un problema recurrente para los productores, en especial desde que se extendió el empleo de estirpes o cruces de estirpes con un crecimiento lento del plumaje. Además de la genética, también se han identificado como factores que contribuyen de forma importante a la integridad de la piel el manejo y ambiente que reciben las manadas, los programas de nutrición y alimentación, el estado sanitario, la manipulación de las aves, y las condiciones de procesamiento (Bilgili, 1990; 1997).

La calidad de la piel se determina principalmente durante la fase de crecimiento, y a partir de aquí puede ser alterada durante el procesamiento posterior, según las condiciones de escaldado y desplumado (Fletcher y Thomason, 1980; Sams y col., 1990; Bilgili y col., 1991).



Fallavena y col. (2000) describieron a nivel histológico diversas lesiones de piel en canales de broilers decomisadas y de inferior categoría, tales como celulitis, pústulas de viruela, querato-acantomas, dermatitis inespecíficas, y focos hemorrágicos, todas las cuales se asociaban a los arañazos de la misma.

### MANCHAS DE SANGRE Y HEMORRAGIAS

Casi la mitad de todos los expurgos y canales de segunda en broilers se deben a la presencia de salpicaduras de sangre o hemorragias superficiales, o en profundidad en los tejidos. Las hemorragias se deben a la ruptura de la integridad vascular en los tejidos —normalmente a causa de traumas.

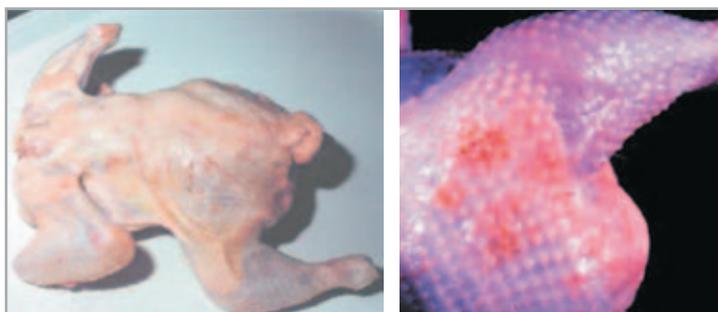
Por tanto, la sangre se filtra a los tejidos circundantes, dándoles un aspecto rojo brillante. A medida que pasa el tiempo, el pigmento que da a la sangre su color rojo —hemoglobina— se degrada lentamente a otros pigmentos de colores verdosos —biliverdina— y amarillentos —bilirrubina—. Generalmente se acepta que las manchas de sangre o hemorragias de la piel se producen como consecuencia de traumas durante la manipulación de las aves.

Sin embargo, las hemorragias de la piel también pueden aparecer tras el sangrado, especialmente en zonas como las puntas de las alas, cola, muslos y dorso. La causa primaria de las hemorragias posteriores al sacrificio es un mal sangrado, así como una escasa coagulación intravascular. La sangre que permanece en las arterias, venas y capilares subyacentes pasará a la superficie de la piel debido a los golpes cercanos y repetitivos de los "dedos" que se usan para el desplumado.

Las micotoxinas, como las aflatoxinas y diversas toxinas producidas por *Fusarium spp.* —T-2, DON, fumonisina—, incluso a niveles muy bajos, aumentan en broilers la fragilidad del sistema vascular y de los hematíes y alteran la velocidad de coagulación (Tung y col., 1971). Como resultado disminuye el umbral, o aumenta la susceptibilidad a las salpicaduras de sangre, especialmente en zonas de la canal, como la parte distal de la tibia, donde el sistema vascular tiene poca protección pero en cambio sufre una presión externa excesiva —recogida, colgado, desplumado—. Kranen y col. (2000) publicaron una excelente revisión sobre los factores que influyen en la aparición de hemorragias en broilers.

### ARAÑAZOS

El "síndrome de las caderas costrosas" —*scabby hips syndrome*—, caracterizado por la presencia de arañazos en las caderas y parte posterior de la pelvis, recubiertos por costras estrechas o bien de cortezas reseca de forma circular entre los folículos de las plumas, es consecuencia de las heridas infligidas por las uñas de los pollos cuando se suben uno encima de otro (Harris, 1977; Hargis y col., 1989). La piel costrosa se halla engrosada y descolorida, y se desgarrará fácilmente durante el procesamiento. Una cubierta de plumas tardía o deficiente, ya sea por el uso de estirpes de broilers de emplume lento —sobre todo en machos— o de programas de nutrición y alimentación asociados a problemas de emplume, contribuye sin duda a la aparición y gravedad de este problema. Leeson y Summers (1997) y Hess y col., (1999) revisaron recientemente los factores nutricionales implicados en los problemas de emplume, incluyendo los niveles de metionina y cistina, las deficiencias vitamínicas y minerales, la función tiroidea y la exposición a las micotoxinas.



Casos del síndrome de la cadena costrosa.

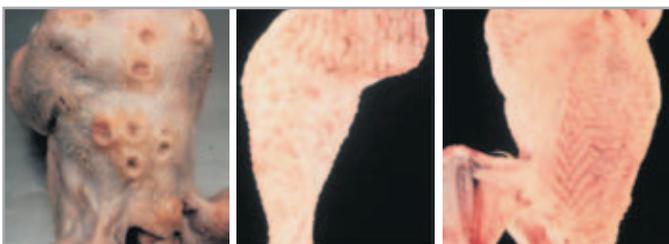


Pollos con emplume anormal.

El manejo y ambiente que reciben las manadas probablemente ejercen la principal influencia sobre la calidad de la piel en broilers. Las altas densidades de población, especialmente si se calculan en kg/m<sup>2</sup>, están directamente correlacionadas con la incidencia de arañazos y costras en broilers (Proudfoot y col., 1979; Proudfoot y Hulan, 1985; Frankenhuis y col., 1991; Bilgili y col., 1991; Bilgili y Hess, 1995). Otros factores de manejo que también se han relacionado con la presencia de llagas y costras cutáneas en broilers en condiciones comerciales son el ambiente en la nave, la cría en parte del local, el espacio de comederos y bebederos, las migraciones de las aves en el interior de la nave, la intensidad y duración de la luz, los programas de alimentación, la falta de pienso, y las prácticas de "aclorado" (Bilgili y Horton, 1995).

### TUMORES CUTÁNEOS

Varios procesos patológicos linfoides, como la enfermedad de Marek, originan manifestaciones clínicas de la transmisión del virus a través de la caspa de las plumas, y se observan como lesiones inflamatorias en los folículos, por ejemplo la leucosis cutánea.



Tumores por leucosis y carcinomas.

Son lesiones cutáneas típicas los folículos de las plumas engrosados, repartidos de forma dispersa entre los normales, y con una morfología alterada respecto a la normal en forma de diamante. Usualmente los folículos agrandados presentan forma de montículo y son menos puntiagudos que los normales. A menudo aparecen en múltiples tractos de las plumas. Sólo en casos graves están afectados los tejidos interfoliculares y la dermis. Por otra parte, los queratoacantomas, son tumores cutáneos de aspecto parecido a un cráter que usualmente se aprecian tras el desplumado. Estas lesiones no contienen células neoplásicas, y se ha informado que regresan con la edad. La viruela es una enfermedad vírica de las aves que origina lesiones cutáneas típicas—pápulas, vesículas, pústulas y costras crujientes— en la

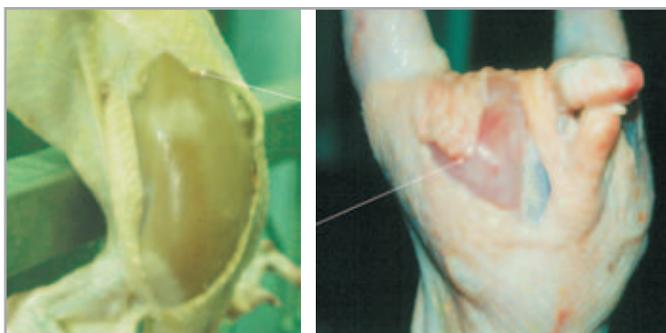
cabeza, cuello, muslos y pies. Se han descrito otras muchas condiciones neoplásicas que afectan a la piel, tanto víricas como no víricas (Herenda y Franco, 1996).

### CORTES Y DESGARROS

La existencia de músculo visible a causa de cortes y desgarros en la piel es un defecto corriente entre las causas de canales de segunda en el procesamiento. Si bien, a veces, un escaldado excesivo y las condiciones de desplumado pueden acentuar el problema, puede haber una debilidad subyacente de la piel. La resistencia de la piel es mayor en machos que en hembras, y aumenta con la edad (Smith y col., 1977; Weinberg y col., 1986; Bilgili y col., 1993; Yalcin y col., 1998). La genética también juega un papel en la fortaleza de la piel, pues se ha informado de diferencias entre estirpes y cruces comerciales, así como en líneas experimentales (Kafri y col., 1984; Granot y col., 1991b; Cahaner y col., 1993; Bilgili y col., 1993; Bilgili and Hess, 1996).

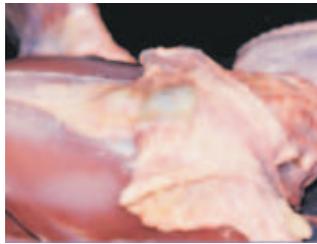
El colágeno, principal proteína estructural de la piel y el tejido conjuntivo, es un factor determinante primordial en la resistencia de la piel en broilers. Por ello es esperable que cualquier factor que influya en la síntesis del colágeno de la piel, su contenido y estabilidad afecte a la susceptibilidad de la piel a los desgarros. Pines y col. (1996) demostraron que la mayor robustez de la piel de los machos se debe a su alto contenido en colágeno y a su estructura entrecruzada. Aunque hay varios nutrientes implicados en la síntesis del colágeno de la piel—por ejemplo prolina, zinc, cobre, vitamina C—, en condiciones comerciales son improbables las deficiencias importantes de dichos nutrientes sin que existan alteraciones evidentes de la velocidad de crecimiento (Leeson y Summers, 1997).

Las dietas formuladas con una alta relación energía-proteína podrían ser el único factor importante en las alteraciones de la composición de la piel—como la elevada



Otras lesiones dérmicas, por arañazos (izquierda) o piel frágil (derecha).





Vesículas pectorales.

deposición de grasa cutánea—y los descensos de su fortaleza asociados (Kafri y col., 1985; 1986; Yalcin y col., 1998).

Se demostró que un determinado aditivo en pienso, el anticoccidiótico halofuginona, reducía el colágeno cutáneo y la resistencia de la piel, e incrementaba sus desgarros (Angel y col., 1985; Casey y col., 1992; Crosley y col., 1992; ya fuese a través de una baja incorporación de prolina o de su hidroxilación durante la síntesis de colágeno (Granot y col., 1991a). La disminución de la fortaleza de la piel y la presencia de desgarros eran más acusadas en pollos hembras y si la halofuginona se administraba de forma continua (Zimmerman y col., 1994; Christensen y col., 1994; Pinion y col., 1995a; 1995b).

Hammershoj (1997) demostró que la grasa incluida en la dieta —aceites vegetales > grasas animales— y el programa de iluminación en la nave de cría —periodos oscuros prolongados > cortos— eran factores que contribuían significativamente a la elasticidad y desgarros de la piel en broilers.

## QUEMADURAS CUTÁNEAS

Las quemaduras de la piel en almohadillas plantares, corvejones y pechuga debido al contacto con la cama durante la crianza se han convertido en un problema económico y de bienestar animal cuando los broilers alcanzan su edad de sacrificio.

Las lesiones de dermatitis por contacto varían desde una inflamación moderada hasta profundas ulceraciones en casos graves. Muchos factores han sido implicados en la etiología de las quemaduras de piel, entre ellos una alta densidad de población, ventilación inadecuada, mal manejo de los bebederos, salud intestinal, problema de patas, y elevada humedad de la cama (Mayne, 2005).

El tipo y calidad de la cama son sin duda un factor de importancia determinante sobre las quemaduras en almohadillas plantares, debido a su directo y continuo contacto con el material de cama. Nagaraj y col. (2007a, b, c) demostraron efectos significativos del pienso —densidad de nutrientes, fuente y niveles de proteína—

y del sexo en la incidencia y gravedad de la dermatitis plantar. Al alimentar a los broilers con dietas altas en proteína se observaron altos niveles de nitrógeno en la cama y, por consiguiente, de amoníaco volátil. Todas las dietas vegetales, formuladas para contener únicamente soja como fuente de proteína, también causaron elevadas incidencias de dermatitis plantar (Eichner y col., 2007). Esto se atribuyó a la presencia en la soja de carbohidratos complejos mal digeridos que tienden a provocar heces más pegajosas y por tanto a prolongar el contacto con el material fecal.

Los broilers machos muestran a menudo una mayor gravedad de la dermatitis plantar que las hembras. Cualquier factor que aumente el consumo de agua —por ejemplo, ingestión de altos niveles de sodio, potasio, o magnesio vía pienso y/o agua— contribuirá a que se produzcan camas húmedas en las naves. Muchas micotoxinas también incrementan el consumo de agua y la producción de camas húmedas. La investigación ha demostrado que la inclusión en la dieta de zinc procedente de fuentes orgánicas reduce la incidencia y gravedad de la dermatitis plantar y de los arañazos en condiciones de alta densidad de población (Hess y Bilgili, 2001).

## SÍNDROME DEL POLLO ACEITOSO

La apariencia aceitosa de la piel, que se muestra grasienta al tacto, es una condición que se observa periódicamente sólo después del escaldado y desplumado (Thomason, 1979). La piel de las canales afectadas tiene una apariencia tierna o está rasgada, y generalmente muestras bolsas que contienen grasa subcutánea licuada (Garret, 1975). Normalmente el síndrome del pollo aceitoso se observa en veranos calurosos en manadas alimentadas con dietas de alta energía o con elevadas relaciones energía/proteína (Jensen y col., 1980; Fletcher y Thomason, 1980). Los broilers depositan más grasa subcutánea a elevadas temperaturas ambientales (Kubena y col., 1972; Yalcin y col., 1998) y si se alimentan con dietas de alta energía (Waldroup y col., 1976). Smith y col. (1976) demostraron que el colágeno de la piel se reduce cuando se combinan ambos factores.



Aspectos del síndrome del ave aceitosa.

Aunque la alimentación con grasas saturadas con elevado punto de fusión tiende a mejorar la "grasosidad" de la piel (Sklan y Ayal, 1989), los niveles dietéticos de ácidos grasos insaturados no guardan relación con el síndrome del pollo aceitoso (Leeson y Summers, 1997). Un empeoramiento de la trama entrecruzada del colágeno o de la maduración del tejido conjuntivo podrían ser los factores más importantes en la etiología de este problema en pollos broilers (Ramshaw y col., 1986).

### ABRASIONES Y DISCOLORACIONES

El color y la integridad de la piel están muy influidos por los procesos de escaldado y desplumado en la planta de procesamiento. Las altas temperaturas de escaldado alteran la apariencia y estabilidad de la piel (Klose y Pool, 1954; Klose y col., 1961).

Aunque la fuerza necesaria para arrancar las plumas se reduce a medida que la temperatura del agua de escaldado aumenta de 50 a 60 °C, habitualmente se da un incremento concomitante en los daños —por ejemplo su pérdida)— sufridos por la cutícula o capa exterior de la epidermis (Thomas y col., 1987) y una merma de la pigmentación (Heath y Thomas, 1973; 1974). La eliminación parcial o incompleta de la cutícula da a la piel una apariencia "moteada" nada atractiva, especialmente tras la refrigeración por aire (Barbut, 2002). El color de la piel cambia de forma dramática, especialmente en las canales subescaldadas (50 °C) durante las primeras 2 h tras el desplumado (Petracci y Fletcher, 2002). Este cambio de color, sobre todo por aumento de la luminosidad, fue más pronunciado en las zonas de la piel donde más se depositan las xantofilas, como las pterilas.

### CELULITIS

La celulitis es una inflamación del tejido subcutáneo debida a un proceso infeccioso, usualmente por *E. coli*, tras la pérdida de la integridad de la piel. En los últimos años se ha convertido en uno de los principales tipos de decomisos (Norton y col., 1997). Los serotipos de *E. coli* aislados de las lesiones por celulitis han mostrado diferencias en su capacidad para reproducir esta condición anormal, en comparación con los aislados de heces o de las lesiones de aerosaculitis que aparecen bajo los arañazos de la piel (Peighambari y col., 1995a, b) y las obtenidas en modelos experimentales que emplearon inyecciones (Johnson y col., 1996; 2001a, b).



Casos de celulitis.



Otro caso de celulitis.

Los datos obtenidos con estos modelos experimentales de inducción de celulitis indican que ésta se desarrolla a causa de la pérdida de la integridad de la piel durante la crianza, y que las lesiones pueden aparecer tan sólo 12-18 horas después de su exposición ante *E. coli*. Las investigaciones llevadas a cabo tanto en Canadá (Elfadil y col., 1996a, b) como en Estados Unidos. (Bilgili y Horton, 1995) identificaron factores de manejo similares a los responsables de la presencia de arañazos en broilers.

Tabla 1. Efectos de la densidad de población sobre el rendimiento en matadero (\*)

Densidad, Kg/m <sup>2</sup>	Llagas y costras, % (#)	Pollos de calidad «A», %	Proporción de pechuga, % (#)
29,2	17,1b	52,3	14,0a
31,9	26,8ab	48,1	13,9a
35,2	38,1a	46,2	13,5b

(\*) Bilgili y Hess, 1995

(#) Las cifras seguidas de una letra distinta son significativamente diferentes (P<0,05)

### CONCLUSIONES

A partir de la bibliografía que se cita en esta revisión queda claro que las condiciones y prácticas de producción en vivo ejercen una influencia decisiva en la calidad de la piel en la planta de procesamiento. A medida que aumenta la proporción de pollos comercializados en forma de despiece o como productos elaborados, se concede

menos importancia a los atributos tradicionales de calidad de la canal, incluyendo los que afectan a la piel.

No hay duda de que los broilers de los tiempos modernos se han convertido, a través de la selección genética, en transformadores extremadamente eficientes de proteínas vegetales en proteínas animales de alta calidad. Además de los resultados en vivo, las características de procesamiento como el rendimiento en carne consumible y la integridad de los tejidos —piel, hueso— a lo largo del sacrificio y procesamiento se han vuelto importantes en términos de "procesabilidad" de los broilers (Thaxton, 2004). Para conseguir una óptima integridad de la piel en broilers puede que sean necesarios ajustes en el manejo de las manadas, así como durante el procesamiento. Es probable que la calidad de la piel se deteriore en los sistemas de producción y procesamiento diseñados y operados para obtener un máximo de producto al mínimo coste.

### BIBLIOGRAFÍA

(Se enviará a quienes la soliciten).

## HEOSS

Generadores a gas progresivos  
Para instalación interior y exterior  
Potencias de 55, 90 y 120 kw  
Fabricados totalmente en INOX  
Triple encendido



Con Deflector

## ERC

Ventilador, Recuperador de Calor  
Garantiza la ventilación mínima hasta los 6.500 kilos de peso vivo  
Ahorros del 30% en consumo de calefacción

Recomendación: 1 ERC para cada 500m<sup>2</sup> de nave



Válido tanto para avicultura como para porcicultura. Seca las camas  
1 Kw de consumo eléctrico del ERC implica ahorros de 5 a 30 Kw térmicos. Materiales imperecederos

**SYSTEM III**  
Heating mastermind

4E SYSTEM  
1 rue des petites industries - 44 477 CARQUEFOU Cedex  
Tél: 0033 (0) 2 51 85 25 55 - Fax 0033 (0) 2 51 85 24 68

Responsable España: Stéphan Guillén  
Móvil: 649 463 180  
Email: stephanguillen2002@yahoo.es

**novedades SYSTEMEL**