

## EVALUACIÓN DE LA MORTALIDAD Y DE LAS LESIONES TRAUMÁTICAS EN POLLO DE ENGORDE BAJO CONDICIONES DE SACRIFICIO COMERCIAL

Marlyn Hellen Romero Peñuela<sup>1</sup>  
Jorge Alberto Sánchez Valencia<sup>2</sup>  
Jairo Francisco Moncayo Mora<sup>3</sup>

### RESUMEN

El objetivo de la presente investigación fue el de evaluar la mortalidad al arribo (DOA) y la presencia de lesiones traumáticas (hematomas y fracturas) en canales de aves de engorde. Se realizó un estudio prospectivo de las lesiones presentes en las canales de 622 lotes (n=248.800 aves) procesados en una planta de sacrificio comercial, durante los meses de junio, julio y agosto de 2011, de acuerdo con los criterios de la inspección sanitaria. La tasa de mortalidad de las aves fue 2.54 %. El 11.8 % (29.335/248.800) de las canales evaluadas presentó algún tipo de lesión. Los hematomas generalizados (32 %), la presencia de aves ahogadas (21.6 %) y los hematomas en las puntas de las alas (18.2 %), fueron las lesiones más frecuentes. Los resultados indican fallas en las prácticas de manejo relacionadas con el bienestar animal en el presacrificio, siendo necesario desarrollar investigaciones para conocer su impacto económico, así como el entrenamiento y la capacitación del personal vinculado en el proceso.

**Palabras clave:** bienestar animal, fracturas, hematomas, lesiones, sacrificio.

### EVALUATION OF MORTALITY AND TRAUMATIC INJURES IN BROILER CHICKENS UNDER COMMERCIAL SLAUGHTERING CONDITIONS

#### ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate mortality on arrival (DOA) and the presence of traumatic injures (bruises and fractures) in broilers channels. A prospective study of lesions present in channels of 622 sets (n=248,800 birds) processed in a commercial slaughterhouse was carried out during the months of June, July and August 2011 according to the sanitary inspection criteria. The mortality rate was 2.54 %. Lesions were found in 11.8 % (29.335/248.800) of channels inspected. Generalized bruises (32 %), drowned birds (21.6 %) and bruises on the tips of the wings were the most common injures. The results indicate failure in the handling practices related to animal welfare in pre-slaughter, being necessary to develop research to know their economic impact, as well as training of personnel involved in the process.

**Key words:** animal welfare, fractures, bruises, injures, slaughter.

<sup>1</sup> Profesor, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Salud Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas, Grupo CIENVET. Calle 65 No. 26-10 Manizales, Caldas, Colombia. Telefax: 8781516. Correo electrónico: marlyn.romero@ucaldas.edu.co.

<sup>2</sup> Profesor, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Departamento de Salud Animal, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Caldas, Grupo CIENVET. Calle 65 No. 26-10 Manizales, Caldas, Colombia. Telefax: 8781516. Correo electrónico: jorge.sanchez@ucaldas.edu.co.

<sup>3</sup> Médico Veterinario y Zootecnista, Grupo de Investigación CIENVET, Línea de investigación en Salud Pública y Bienestar Animal, Departamento de Salud Animal. Correo electrónico: jfmmvet@hotmail.com.

## INTRODUCCIÓN

El presacrificio es una etapa desafiante para las aves de engorde comerciales porque están expuestas a factores potenciales de estrés, relacionados con el proceso de captura en la granja y el cargue en los guacales, las condiciones del viaje, el tiempo de transporte, la privación de alimento y agua, el contacto con personal extraño y las prácticas de manejo deficientes, entre otros aspectos (1, 2). Un estudio realizado en Estados Unidos, principal productor de pollo a nivel continental, describe que cerca del 40 % de las canales de pollo de engorde procesadas, fueron clasificadas en categorías inferiores por problemas relacionados con la calidad. Aproximadamente, el 25 % de las causas se debieron a lesiones traumáticas, que ocurrieron en diferentes etapas del presacrificio (3).

El manejo brusco puede causar lesiones físicas en las aves como hematomas, hemorragias, fracturas óseas y dislocaciones (4). Estas lesiones se localizan, principalmente, en los músculos de la pechuga, la punta de las alas, las articulaciones tibio-tarsiana y húmero-radial, las cuales son atribuibles al mal manejo por parte del personal, deficiente estado de los guacales, la disposición de los aves de forma invertida en la línea de sacrificio (que provoca aleteos violentos) y la insensibilización inefectiva, entre otros (4, 5, 6). Estas condiciones no solo afectan el bienestar animal, sino que causan pérdidas importantes a la industria avícola porque a pesar de que los tejidos contusos o hemorrágicos de las canales son removidos y utilizados para la obtención de otros productos comestibles, esta operación adicional decrece la productividad y la eficiencia de la planta (6). De otra parte, se ha reconocido que los factores ambientales causantes de estrés durante el presacrificio pueden generar cambios en los metabolitos musculares, que se traducen en carne de menor calidad (2).

La industria avícola conforma uno de los sectores más dinámicos de la agricultura colombiana. El sector presentó una tasa de crecimiento

anual superior a la del sector agropecuario en su conjunto y ocupó el segundo lugar entre las principales actividades de la economía agropecuaria en los últimos años (7). El beneficio de aves se realiza legalmente en Colombia en 62 plantas frigoríficas, para procesar un promedio de 849557 toneladas anuales (7). Sin embargo, es escasa la información sobre la presencia de lesiones traumáticas identificadas durante la inspección post-mortem en las plantas de sacrificio. El objetivo del presente trabajo consistió en establecer la mortalidad de las aves al arribo (DOA); así como evaluar y caracterizar la presencia de lesiones como hematomas y fracturas en aves sacrificadas bajo condiciones comerciales.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Población estudiada

La población aviar estudiada pertenecía a la línea genética Ross (90 %) y Cobb (10 %), procedente de 91 granjas comerciales localizadas en el suroccidente colombiano, en los departamentos del Valle del Cauca, Risaralda y Quindío, que fueron sacrificadas durante los meses de junio, julio y agosto de 2011, en una planta de sacrificio autorizada por el Instituto Nacional de Vigilancia de Alimentos y Medicamentos (INVIMA). Se consideraron dos tipos de aves: aves comerciales para asadero con pesos entre 1.65 y 2.2 kg y aves con pesos promedio de 3.6 Kg, denominadas "pollo campesino".

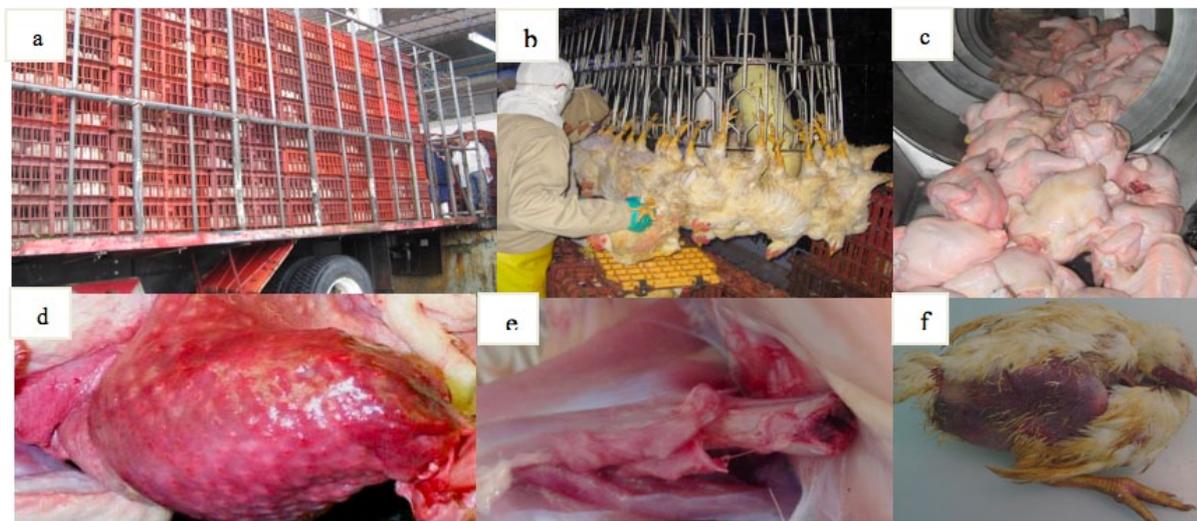
### Diseño del estudio y muestreo

Se realizó un estudio prospectivo y monitoreo de los lotes de aves que ingresaron diariamente a la planta durante el período evaluado. El tamaño de muestra se definió teniendo en cuenta los criterios para el desarrollo de la inspección oficial de aves por parte del INVIMA (8). Por medio de un muestreo aleatorio simple se seleccionaron 622 lotes, conformados por 400 animales cada uno (n=248.800 aves).

## Recolección de la información

La información se registró en un formato estructurado en tres puntos de la inspección sanitaria: a) en el área de recepción de los animales, en donde se colectó información relacionada con la procedencia de los lotes, la hora de llegada y la presencia de aves muertas; b)

en el área de izado, en donde se registró la hora y se identificó la presencia de aves con las alas rotas o dislocadas; y c) en la línea de inspección al finalizar la etapa de enfriamiento, en donde se clasificaron y cuantificaron los hematomas y las fracturas, por medio de inspección visual (Figura 1).



**Figura 1.** Proceso evaluado: a) área de recepción donde se identificaron las aves muertas; b) área de izado; c) línea de inspección post-enfriamiento; d) hematoma en muslo; e) fractura en fémur; f) ave con hematoma generalizado.

## Análisis estadístico

La información fue procesada utilizando el programa Stata, versión 12.0. Se consideró como unidad estadística el lote. Las variables presentaron una distribución no paramétrica (prueba de Shapiro-Wilk) y fueron analizadas mediante una prueba de Kruskal-Wallis. Como prueba post-hoc se emplearon comparaciones pareadas de U de Mann-Whitney para las variables: sexo, turno y tipo de ave sacrificada. El peso promedio de los lotes de aves fue seleccionada en el análisis como covariable. Un valor de  $p < 0,05$  fue aceptado como significativo. La frecuencia de las lesiones se calculó al dividir el número de canales o partes de aves lesionadas

por la causa específica, por el número total de aves evaluadas en el estudio ( $n=248.800$ ).

## RESULTADOS

La tasa de mortalidad de las aves fue de 2.54 %. El 11.8 % (29.335/248.800) de las aves evaluadas presentó algún tipo de lesión. Los hematomas generalizados (32 %), la presencia de aves ahogadas (21.6 %) y los hematomas en las puntas de las alas (18.2 %), fueron las lesiones más frecuentes (tabla 1).

Se observaron diferencias en la frecuencia de las lesiones de acuerdo con la granja de

procedencia de las aves sacrificadas. Los lotes fueron homogéneos y no se observaron diferencias significativas por este factor en las variables evaluadas (tabla 2). Se presentaron diferencias significativas en la mortalidad de las aves de acuerdo al turno del sacrificio, siendo mayor en el nocturno ( $p < 0,001$ ). La distribución de las lesiones en las diferentes regiones anatómicas estudiadas fue mayor en

las aves de asadero que en el grupo denominado “pollo campesino” (tabla 2). Con relación al sexo, este no estuvo relacionado con la mortalidad durante el transporte; en el caso de la frecuencia de los hematomas y las fracturas, las hembras presentaron una mayor proporción de hematomas en los muslos y la rabadilla, así como en las fracturas de las alas ( $p < 0,001$ ).

**Tabla 1.** Frecuencia de las lesiones traumáticas y la mortalidad de aves de engorde a nivel de lote, durante la inspección post-mortem en una planta de sacrificio comercial (N=29.935 lesiones).

VARIABLES	No. Aves lesionadas	Frecuencia (%)	Peso proporcional de todos los hallazgos (%) <sup>b</sup>
<b>Aves muertas</b>	6.336	2.54 <sup>a</sup>	21.6
<b>Hematomas</b>			
Generalizados	9.363	3.76	32.0
Alas	5.360	2.15	18.2
Pechuga	1.524	0.61	5.2
Muslos	1.845	0.74	6.3
Rabadilla	2.537	1.0	8.6
<b>Fracturas</b>			
Alas	2070	0.83	7.0
Fémur	300	0.12	1.0

a Mortalidad (%); b calculado al dividir el número de canales o partes de aves condenadas por la causa específica en el lote, por el número total de lesiones.

**Tabla 2.** Resumen de las significancias estadísticas de los principales efectos y de las interacciones entre las variable evaluadas.

Variables	Aves muertas	Hematomas					Fracturas	
		Generalizados	Alas	Pechuga	Muslos	Rabadilla	Alas	Fémur
Sexo	ns							ns
<i>Machos</i>		**	**	**				
<i>Hembras</i>					**	**	**	
Turno								ns
<i>Diurno</i>		**	**	**	**	**	*	
<i>Nocturno</i>	**							
Tipo								ns
<i>Asadero</i>	**	**	**	**	**	**	**	
<i>Campesino</i>								
Granja	**	**	**	**	**	**	*	**
Lote	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

\*\* $p < 0,001$ , \* $p < 0,05$ , ns= no significativo ( $p > 0,05$ ).

## DISCUSIÓN

Se ha descrito que la presencia de animales muertos a la llegada a la planta (DOA, por sus siglas en inglés "dead on arrival") y los animales postrados (severamente incapacitados) durante el transporte y la estadía en la planta de sacrificio, representan las pérdidas económicas más importantes para la industria avícola y de mayor interés desde la perspectiva del bienestar animal porque se constituye en el indicador más exacto de bienestar pobre o deficiente (9, 10). En diferentes investigaciones, las tasas de mortalidad DOA han oscilado entre 0.15 % y 0.86 %, siendo considerado este último valor como muy alto (11). La Agencia Canadiense de Inspección de Alimentos ha establecido como un valor crítico las tasas de mortalidad entre el 1 % y 4 %, mientras que las autoridades de inspección de los Estados Unidos no aceptan cifras superiores del 0.5 % (9). De acuerdo con estos criterios la tasa de mortalidad hallada en el presente estudio se considera alta (2.54 %) y fue superior a la encontrada en República Checa (12). En Colombia la normatividad sanitaria vigente no tiene en cuenta el criterio DOA para monitorear las operaciones presacrificio, aspecto que si sucede en Europa, Estados Unidos y Canadá (1, 9). Por esta razón, se desconoce si la mortalidad de las aves sigue la misma tendencia establecida en esta investigación o si se presentan diferencias relacionadas con: condiciones de transporte; tipos de camiones; densidades de carga; factores ambientales; localización geográfica; características de manejo en las plantas de sacrificio; tamaño de los lotes de aves; entre otros aspectos (3). Estos resultados evidencian la necesidad de realizar estudios complementarios que aporten en este sentido. La mortalidad durante el transporte está relacionada con altas temperaturas ambientales, debido a la falta de ventilación de los camiones, que produce estrés calórico, por lo cual la muerte es el resultado de la combinación de hipertermia incontrolada de las aves y desequilibrio ácido-básico (10, 13). El sexo de las aves no presentó asociación significativa con la mortalidad, resultados discordantes con los obtenidos en otros estudios, que indican que los

machos tienen un mayor riesgo de morir durante el transporte (13).

Las lesiones traumáticas son consideradas una de las más importantes causas de decomiso de la industria avícola en Brasil y Estados Unidos (14). La presencia de hematomas caracterizados por daño en las células del epitelio y de los vasos, pero sin ruptura y extravasación, fueron las lesiones más frecuentes en el presente estudio. El método y tiempo de captura de los animales en la granja, los tiempos de transporte y espera en la planta de sacrificio, tipo de guacales o jaulas, densidad por guacal, edad, sexo y temperatura, han sido reportados como parámetros que influyen en la presencia de lesiones en las canales de las aves (6, 15). En el presente estudio, los hematomas y fracturas se localizaron en cortes comerciales de importancia económica para la industria avícola (pechuga y muslos). Con relación al total de aves evaluadas, estas representaron el 11.8 %, resultados muy superiores a los establecidos por investigadores en el Estado de Goiás en Brasil (6), Irán (16) y en pavos en Francia (17).

Especial cuidado merece la presentación de hematomas generalizados en este estudio, ya que la legislación sanitaria colombiana indica que cuando las lesiones comprometen más de un tercio de la canal deben ser sometidas a decomiso total (8), por tanto, las pérdidas económicas serían relevantes, por su alta frecuencia en el estudio. A pesar de que los hematomas en las pechugas se presentaron en menor proporción, la interpretación patológica es interesante porque su aparición está relacionada con el manejo dado por el personal a las aves durante la captura, el descargue de las jaulas y el izado (18). La captura de las aves en la granja para ser distribuidas en los guacales es una etapa que genera mucho estrés, ya que requiere que las aves sean suspendidas por las extremidades en posición invertida; siendo, además, una de las actividades más extenuantes para el personal (4, 18). Durante el descargue de los guacales en el área de izado, se produce la mayor proporción de lesiones en la pechuga porque las aves se

encuentran echadas sobre ellas y al recibir golpes fuertes, se favorece la aparición de hematomas. De igual forma, el colgado o izado es la última etapa traumática de las aves vivas, por la forma brusca como se hace esta labor, siendo frecuente la fractura de las extremidades y por el aleteo intenso se producen graves traumatismos en la pechuga y en las alas, siendo, por tanto, un proceso que requiere del manejo cuidadoso de los operarios, de destreza, capacitación y de un programa de mantenimiento preventivo de equipos (3, 18).

El porcentaje de pollos de engorde con alas fracturadas o dislocadas es un indicador sensible de BA para evaluar las prácticas de manejo durante la captura y el embarque en los guacales previo al transporte (19). En las auditorías realizadas en plantas frigoríficas de aves en Estados Unidos, se consideran como parámetros normales una proporción entre el 5 y 6 % de alas fracturadas e inclusive  $\leq 1\%$  en las mejores plantas (19). Los resultados del presente trabajo ponen en evidencia que en la planta evaluada se pueden mejorar estos parámetros, con entrenamiento y capacitación del recurso humano (10).

La presencia de fracturas y hematomas en las puntas de las alas en la investigación están relacionadas con una insensibilización eléctrica incorrecta que produce ruptura de los vasos de las alas, presencia de hemorragias petequiales, ruptura de los huesos y coloración púrpura en los músculos del pecho y la piel. Aunque los vasos no se rompan, durante el proceso de desplumado mecánico, las venas son masajeadas por el equipo, provocando enrojecimiento de las alas (13). Asimismo, las fracturas del fémur han sido descritas como la consecuencia de una elevada intensidad de la corriente recibida por el ave durante la insensibilización eléctrica, que conlleva a su vez a la aparición de hemorragias por ruptura de la arteria femoral (15). La legislación colombiana autoriza la insensibilización de las aves con electronarcosis (8). Sin embargo, es difícil estandarizar este proceso, por las características de los equipos,

el peso de las aves y las diferencias entre los lotes (6).

La mayor frecuencia de lesiones traumáticas durante el turno diurno del proceso de sacrificio puede estar relacionada con el incremento de la temperatura ambiental que logra ocasionar estrés, mayor actividad física de las aves, agotamiento metabólico e hipertermia, lo cual no solo aumenta el riesgo de lesiones traumáticas, sino de la mortalidad al arribo (DOA) (2, 20). Sin embargo, en la presente investigación durante el turno nocturno se incrementó la presencia de aves ahogadas, concordando con los resultados presentados por otros investigadores, que han descrito que tanto las altas como las bajas temperaturas producen un aumento en el porcentaje DOA (2). Teniendo en cuenta que la mortalidad y la presencia de lesiones traumáticas tienen un efecto de multicausalidad, es necesario desarrollar investigaciones más detalladas que permitan identificar los factores de riesgo relacionados, a fin de dar recomendaciones específicas al sector avícola, así como la concientización, capacitación y el entrenamiento del recurso humano, lo cual ha sido considerado como la estrategia más efectiva para garantizar la implementación de buenas prácticas de bienestar animal (10).

Se concluye que el porcentaje DOA y la frecuencia de lesiones traumáticas en canales de aves pueden ser buenos indicadores de mal manejo y de la calidad de las prácticas de bienestar animal durante el transporte y estadía en las plantas de sacrificio comerciales. La alta frecuencia de lesiones traumáticas y de mortalidad indican que las condiciones de manejo en la granja, el transporte y las operaciones de descargue, estadía e insensibilización en la planta evaluada presenta deficiencias, siendo necesario desarrollar estudios que incluyan un mayor número de plantas frigoríficas, con el fin de caracterizar las condiciones de transporte, estimar el impacto real del manejo presacrificio y las implicaciones económicas relacionados con la no implementación de prácticas de BA en la cadena avícola colombiana.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Voslárová E, Jaácková B, Rubesová L, Kozák A, Bedánova I, Steinhauser L, Vecérek V. Mortality rates in poultry species and categories during transport for slaughter. *Acta Vet Brno* 2007; 76: 101-106.
2. Nijdam E, Arens P, Lambooij E, Decuypere E, Stegeman JA. Factors influencing bruises and mortality of broilers during catching, transport, and lairage. *J Poultry Sci* 2004; 83: 1610-1615.
3. Northcutt JK, Buhr RJ, Rowland GN. Relationship of broiler bruises age to appearance and tissue histological characteristics. *J Appl Poultry Sci* 2000; 9: 13-20.
4. Kannan G, Mench JA. Prior handling does not significantly reduce the stress response to pre-slaughter handling in broiler chickens. *Appl Ani Behav Sci* 1997; 51: 87-99.
5. Gregory NG. Animal welfare at markets and during transport and slaughter. *Meat Sci* 2008; 80: 2-11.
6. Santana AP, Murata LS, de Freitas CG, Delphino MK, Pimentel CM. Causes of condemnation of carcasses from poultry in slaughterhouses located in State of Goiás, Brazil. *Ciência Rural* 2008; 38 (9): 2587-2592.
7. CONPES. Documento CONPES 3468 de Política nacional de sanidad e inocuidad para la cadena avícola. Departamento Nacional de Planeación, Consejo Nacional de Política económica y social. Bogotá; 2007.
8. Ministerio de Salud y Protección Social. Resolución 00241 de 2013, Requisitos sanitarios para el funcionamiento de las plantas de beneficio de aves de corral. *Boletín Oficial del Estado*, número 48699, Bogotá.
9. Petracci M, Bianchi M, Cavani C, Gaspari P, Lavazza A. Preslaughter mortality in broiler chickens, turkeys, and spent hens under commercial slaughtering. *Poultry Sci* 2006; 85: 1660-1664.
10. Schwartzkopf-Genswein KS, Faucitano L, Dadgar S, Shand P, González LA, Crowe TG. Road transport of cattle, swine and poultry in North America and its impact on animal welfare, carcass and meat quality: A review. *Meat Sci* 2012; 92: 227-243.
11. Mitchell MA, Kettlewell PJ. Engineering and design of vehicles for long distance road transport of livestock (ruminants, pigs and poultry). *Vet Ital* 2007; 44 (1): 197-209.
12. Vecerek V, Grbalova S, Voslarova E, Janackova B, Malena M. Effects of travel distance and the season of the year on death rates of broilers transported to poultry processing plants. *J Poultry Sci* 2006; 85: 1881-1884.
13. Whiting TL, Drain ME, Rasali DP. Warm weather transport of broiler chickens in Manitoba. II Truck management factors associated with death loss in transit to slaughter. *Can Vet J* 2007; 48: 148-154.
14. D'Arc Moretti L, Dias RA, Telles EO, Caralho S. Time series evaluation of traumatic lesions and airsacculitis at one poultry abattoir in the state of São Paulo, Brazil (1996-2005). *Prevent Vet Med* 2010; 94: 231-239.
15. Kun Z, Uluocak AN, Karaman M. The influence of some factor son carcass defects during fattening period in broilers. *Arch Zootec* 2009; 58 (221): 117-120.
16. Ansari-Lari M, Rezagholi M. Poultry abattoir survey of carcass condemnations in Fars province, southern Iran. *Preven Vet Med* 2007; 79: 287-293.
17. Lupo C, Bouquin SL, Allain V, Balaine L, Michel V, Petetin I. et al. Risk and indicators of condemnation of male turkey broilers in western France, February-July 2006. *Preven Vet Med* 2010; 94: 240-250.
18. Schilling MW, Radhakrishnan V, Thaxton YV, Christensen K, Thaxton JP, Jackson V. The effects of broiler catching method on breast meat quality. *Meat Sci* 2008; 79: 163-171.
19. Grandin T. Auditing animal welfare alt slaughter plants. *Meat Sci* 2010; 86: 56-65.
20. Dadgar S, Lee ES, Leer TLV, Crowe TG, Classen HL, Shand PJ. Effect of acute cold exposure, age, sex, and Lairage on broiler breast meat quality. *J Poultry Sci* 2011; 90: 444-457.