

Efecto de la Aplicación de Polifosfatos a Canales de Pollos Broilers, sobre Absorción y Retención de Humedad.

M. CAMIRUAGA, P. SCHULTZ y E. SANHUEZA.

Departamento de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile.

INTRODUCCION.

Tan importante como regular la cantidad de humedad que absorbe una canal durante el proceso de inmersión en agua para su rehidratación y enfriamiento, es controlar también las pérdidas por "goteo" que ocurren posteriormente durante el almacenaje. Estas pérdidas no son sólo de agua, sino también de nutrientes (proteínas, pigmentos sanguíneos, otros sólidos) que no pueden recuperarse (Osner y Shrimton, 1966). May et al, (1963) encontraron que se reducían las pérdidas de peso de pollos trozados durante el almacenaje, incorporando fosfatos en el estanque de enfriado. El mismo efecto observaron Schermerhorn et al (1963) con canales completas, además de una reducción de las pérdidas durante la cocción. En ambos casos se utilizaron los fosfatos en el estanque de enfriado (agua-hielo) por espacio de seis horas. Mountney y Arganosa (1962) también obtuvieron resultados favorables usando una solución de 6% de sal de Kena (Polifosfato comercial). Todos estos autores además informaron el efecto de la concentración de las soluciones fosfatadas sobre la absorción de agua de las canales, disminuyendo ésta cuando la concentración superaba el 4%, respecto al control con agua pura y vice versa.

Considerando que los fosfatos se han usado normalmente durante el enfriado de las canales (estanque con agua - hielo) y que ello implica tratamientos de larga duración para ejercer su efecto, se plantea en este trabajo su uso durante el "preenfriado" en agua a temperatura ambiente. Se piensa así efectuar un uso más eficiente de dichas sales, aprovechando la mayor absorción de humedad que ocurre a temperaturas más elevadas del agua de preenfriado (Heath et al, 1968).

MATERIALES Y METODO.

El trabajo se realizó en un matadero comercial de broilers, utilizando un total de 225 canales divididas en nueve tratamientos con cinco repeticiones cada uno. Se probó dos polifosfatos comerciales (FPD65 y FK95)¹ preparados en solución al 4% (v/v). Cada una de las sales se aplicó durante tres tiempos diferentes: 5, 10 y 15 min., mediante la inmersión de las canales en las respectivas soluciones; además se efectuaron controles utilizando agua pura. Todo ello constituyó los 9 tratamientos aludidos anteriormente.

Procedimiento.

Las canales se tomaron directamente de la línea de faenamiento, inmediatamente después de la evisceración (previo lavado con ducha de agua pura). Se registró individualmente el peso, utilizando sólo aquellas canales entre 1,25 y 1,50 Kgs., con el fin de evitar los efectos del peso en la absorción de humedad posterior (Thomson et al.

(1) Elaborados por PRINAL Ltda., Santiago-Chile.

1961; Marion et al, 1968; Camiruaga y Uribe, 1981). Los grupos de canales así obtenidos se asignaron a los diferentes tratamientos.

Los diferentes grupos de canales se colocaron en vasijas de plástico que contenían la solución correspondiente, manteniéndolos durante 5, 10 y 15 min., según el tratamiento y agitando continuamente la solución. Después de cada tiempo de inmersión, las canales se pasaron a un estanque con agua pura a temperatura ambiente ($16^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}$) hasta completar 30 min. Posteriormente se trasladaron a otro estanque de enfriado (agua pura-hielo) con una temperatura de $2^{\circ}\text{C} (\pm 1^{\circ})$ durante 25 min.

Una vez completado el enfriado se dejó escurrir las canales por 10 min. y se controló nuevamente el peso para medir la absorción total de humedad. Finalmente se almacenó las canales de cada tratamiento en una cámara de refrigeración entre -1°C y 0°C por un período total de 48 horas. Durante el almacenaje se controló el peso a las 5, 20, 27 y 48 hrs., y se recolectó el "goteo" diariamente para su análisis posterior de proteínas y sólidos totales. Además se tomó muestras de músculo al final del almacenaje, para determinar el contenido de fósforo de g/l .

Se usó un diseño completamente al azar, analizando como factorial de covarianza, donde el peso inicial de canal fue la variable concomitante. Además se efectuó análisis parciales de varianza y correlaciones. Finalmente se determinó la función de pérdidas de peso durante el almacenaje.

RESULTADOS Y DISCUSION.

Absorción de humedad.

No se observó diferencias significativas en absorción de humedad entre ambos polifosfatos. Sin embargo, hubo un efecto marcado del tiempo de exposición de las canales a las soluciones (Gráfico 1). El menor tiempo de inmersión (5 min.), para ambas sales, produjo una absorción de humedad significativamente mayor al control. Por su parte el mayor tiempo de inmersión (15 min.) provocó una absorción significativamente inferior al control solo para la sal FPD-65.

De estos resultados se puede inferir por un lado, que los polifosfatos usados tienen una fuerza iónica similar. Ahora bien, las diferencias encontradas en absorción al variar los tiempos de inmersión podrían deberse a dos factores. El primero de ellos a la capacidad de los polifosfatos en presencia de ciertos cationes mono y bivalentes, de romper algunos enlaces entre actina y miosina, aumentando así el espacio entre filamentos (Bendall, 1954). El segundo factor asociado sería el mayor tiempo de permanencia complementaria en agua pura, a que estuvieron sometidas las canales en los tratamientos con menores tiempos de inmersión en las soluciones salinas.

Retención de humedad.

Este factor se evaluó fundamentalmente en base a los cambios de peso de las canales ocurridos durante el almacenaje refrigerado. En el Cuadro 1 se observa que las mayores pérdidas por goteo ocurrieron durante las primeras

horas de almacenaje para todos los tratamientos. Las pérdidas ocurridas durante las primeras 5 horas de almacenaje fueron significativamente diferentes ($P \geq 0.01$) a aquellas entre 5 y 20 hrs. y ambos periodos respecto al resto de los tiempos controlados.

Los valores de pérdidas de peso acumulados durante todo el almacenaje se comportaron de acuerdo a la función de Cobb Douglas:

$$Y = a X^b$$

donde : Y = pérdida de peso acumulado
y X = horas de almacenaje

Los coeficientes de regresión múltiple variaron entre 0,97 y 0,99 para los distintos tratamientos (Gráfico 2).

No se encontró un efecto significativo de las sales polifosfatadas sobre las pérdidas totales de peso de las canales durante el almacenaje. Sin embargo, sí se observó un efecto marcado del tiempo de inmersión de las canales en las soluciones de ambas sales sobre la pérdida de peso (Cuadro 2).

Por otro lado y como ya se destacara anteriormente, existió un claro efecto del tiempo de inmersión sobre la absorción de agua. Como resultado de todo esto, aquellos tratamientos que absorbieron más agua también tuvieron una mayor pérdida por goteo durante el almacenaje, encontrándose un coeficiente de correlación de $r=0.97$ para estos dos parámetros. El análisis de fósforo residual en las canales al final del almacenamiento, no mostró diferencia significativa entre el control y los diferentes tratamientos.

Con estos resultados se puede inferir que alguna proporción de las sales debe haber penetrado inicialmente al músculo, de aquí su efecto sobre la absorción de humedad. Sin embargo, posteriormente, durante el tiempo complementario de lavado de las canales con agua pura, las sales habrían sido también lavadas, de aquí que no se observara su efecto sobre la retención de agua.

CUADRO 1

Pérdida Porcentual de Peso Acumulado Durante el Almacenaje.

(Percentual Accumulated Weight Loss During Storage).

Tratamiento	Tiempo de Almacenaje			
	5 hrs.	20 hrs.	27 hrs.	48 hrs.
Control				
	5,48	7,00	7,28	8,25
Sal FPD-65				
5'	6,54	7,73	8,16	8,82
10'	3,14	6,33	6,74	7,36
15'	4,49	5,64	5,87	6,50
Sal FK-95				
5'	7,19	9,31	9,67	10,85
10'	6,16	8,03	8,56	9,37
15'	4,76	6,42	6,67	7,31

Valores expresados como porcentaje del peso del pollo enfriado.

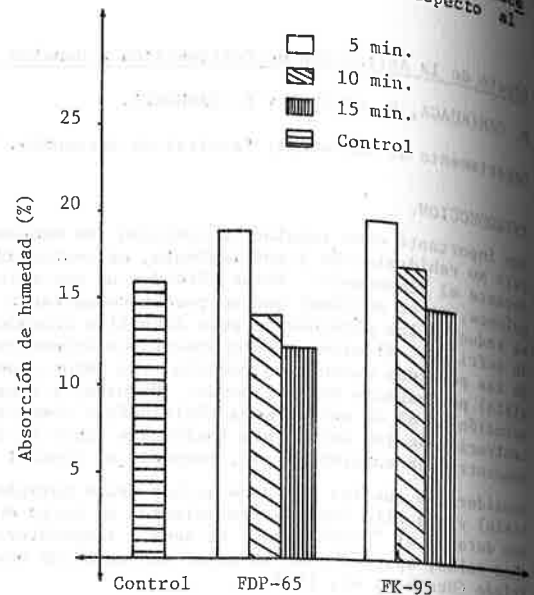


Gráfico 1

Efecto del tiempo de inmersión en los polifosfatos, sobre absorción de humedad.
(The effect of immersion time in poliphosphate salts on moisture absorption).

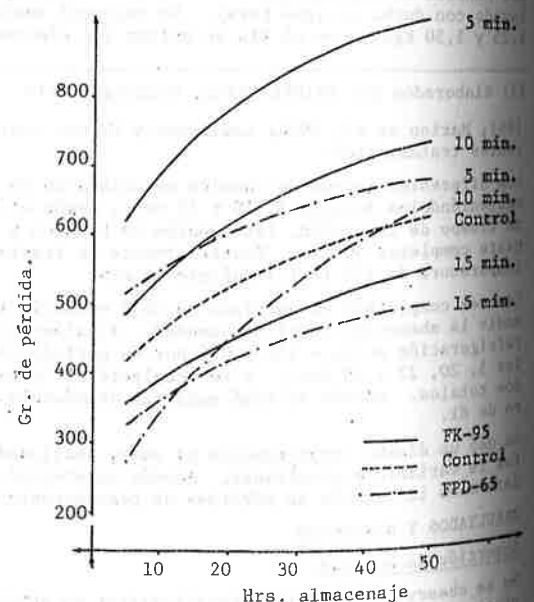


Gráfico 2.

Pérdida acumulada de peso durante el almacenaje. (Promedio de 5 canales)
(Accumulated weight loss during storage)

CUADRO 2

Absorción de Agua por la Canal Durante el Preenfriado
y Pérdida de Peso en el Almacenaje.
(Carcass Water Absorption During Prechilling and Weight
Loss During Storage)

Tratamiento	Absorción (gr)	Absorción ¹ (%)	Pérdida de Peso en 48 hrs. (gr)	Retención ² (%)
Control				
	211,78	15,75	131,07	38,11
Sal FPD-65				
5'	276,00	20,79	164,60	40,36
10'	201,80	14,35	118,40	41,32
15'	166,20	12,42	97,80	41,15
Sal FK-95				
5'	272,60	20,17	176,20	35,36
10'	238,20	17,54	149,60	37,20
15'	200,80	15,11	118,80	44,32

- (1) Expresado como porcentaje del peso inicial.
(2) Expresado como porcentaje de la absorción.

Cantidad y Calidad del "goteo".

En el Cuadro 3 se puede observar como aumentar significativamente los valores de proteína y materia seca (M.S.) a medida que transcurre el almacenaje para todos los tratamientos. Esto indica claramente que, si bien la cantidad de escurrimiento es menor a medida que avanza el almacenaje, las pérdidas de "nutrientes" van aumentando considerablemente. Considerando todos los tratamientos se encontró una relación del tipo: $Y = 0,975 + 0,056 X$ con $r = 0,968$ y $Y = 0,4081 + 0,04085 X$ con $r = 0,966$ para los contenidos porcentuales de M.S. y proteína respectivamente, respecto al tiempo de almacenaje.

Otro aspecto interesante de destacar es que la proteína fue adquiriendo una mayor proporción de la M.S., llegando a un valor aproximado al 65% en la fracción recolectada entre las 27 y 48 hrs. de almacenaje. Al respecto, Omer y Shrimpton (1966) obtuvieron un promedio de 89% de proteína en la M.S. del goteo recolectado entre el 4° y 10° día de almacenamiento.

Finalmente no se encontró diferencias significativas en las pérdidas de M.S. y proteína debidas a sales ni tiempos de inmersión. Sin embargo, la sal FPD-65 usada por 15 min. produjo las menores pérdidas en ambos casos, coincidiendo también con la menor absorción (12,4%) observada en este tratamiento.

CUADRO 3

Contenidos Porcentuales de M.S. y Proteína del Goteo en los Distintos
Tiempos de Almacenaje.
(Percentual M.S. and Protein Dripping Content for Different Storage
Length Times)

Tratamiento	5 hrs a*		20 hrs b*		27 hrs c*		48 hrs d*	
	% M.S.	% Prot.	% M.S.	% Prot.	% M.S.	% Prot.	% M.S.	% Prot.
Control								
	0.81	0.3917	1.840	1.251	2.759	1.977	3.364	2.467
Sal FPD-65								
5'	1.324	0.792	2.195	1.135	2.585	1.208	3.385	2.025
10'	1.234	0.594	0.976	2.814	2.814	1.298	3.408	1.879
15'	1.193	0.331	2.181	1.397	2.738	1.903	3.570	2.167
Sal FK-95								
5'	1.065	0.478	2.031	1.275	2.869	1.945	3.159	2.028
10'	1.089	0.319	2.078	1.344	2.578	1.682	3.784	2.208
15'	1.683	0.478	2.635	1.294	3.729	1.888	3.937	2.315

(*) Letras diferentes para cada tiempo de almacenaje indican diferencias al 1%.

LITERATURA CITADA

- CAMIRUAGA M. y URIBE R. 1982. Efecto del plano energético de la dieta y edad de sacrificio sobre absorción de agua de la canal de pollos broilers durante el enfriado. *Cienc. Inv. Agraria* (En Prensa).
- BENDALL J.R. 1954. The swelling effect of poliphosphates on lean meat. *J.Sci. Food Agr.* 5:468.
- HEATH J.L., DAVIS B.H., TEEKELL R.A. and WATTS A.B. 1968. Water penetration of broiler carcass. *Poultry Sci.* 47:1933.
- MARION W.W., JUNGK R.A., HOTCHKISS D.K. BERG R.W. and HAMRE M.L. 1968. Class, weight and method of chilling influences on water absorption by turkeys. *Food Technol.* 22:1319.
- MAY K.N., HELMER R.L. and SAFFLE R.L. 1963. Effect of phosphate treatment on carcass-weight changes and organoleptic quality of cut-up chicken. *Poultry Sci.* 42:24.
- MOUNTNEY G.J. and ARGANOSA F.C. 1962. The effect of phosphates on moisture absorption, retention and cooking losses of broilers carcasses. *Poultry Sci.* 41:1168 (Abstr.)
- OSNER R.C. and SHRIMPTON D.H. 1966. Relation between loss of fluid from thawing chicken carcasses and uptake of water during processing. *British Poultry Sci.* 7:135.
- SHERMERHORN E.P., ADAMS R.L. and STADELMAN W.J. 1963. Effect of poliphosphates on water uptake, moisture retention and cooking loss in broilers. *Poultry Sci.* 42:107.
- THOMSON J.E. KOTULA A.W. and KINNER J.A. 1961. The effect of temperature and time of prechill immersion on total moisture absorption by fryer chickens. *Poultry Sci.* 40:1139.