食卵의 保存性에 關한 硏究

趙太行·印英玟·鄭甲洙·南宮璇

農村振興庁 家畜衛生硏究所

A Study on Storage of Chicken Eggs from Poultry Farms

Tae-Haeng Cho, Young-Min In, Gab-Soo Chung and Sun Namgoong

Veterinary Research Institute, Rural Development Administration, Anyang, Korea

ABSTRACT-In order to investigate the Storage time of Chicken eggs, several physico-chemical tests from chicken eggs stored at 5, 13 and 27°C were examined. Egg samples were collected from six poultry farms.

Egg stored at 5°C based on the depth of air cell and specific gravity, were all acceptable until 17 days; on the egg yolk coefficient and pH of the egg white and egg yolk until about 10 days.

Egg stored at 13°C, based on the depth of air cell, were acceptable by about 10 days of storage, but on the other physico-chemical tests by about 7 days.

Egg samples stored at room temperature (about 27°C) base on the depth of air cell, were acceptable by about 5 days of storage; on the specific gravity by 4 days; and on the egg yolk coefficient and pH of the egg yolk and egg white by 3 days.

The results of this study showed that egg stored at 5°C were considered acceptable by 10 days of storage; at 13°C by 7 days; and at room temperature (27°C) by 3 days.

Keywords : **Chicken eggs, Storage, Temperature**

最近 國民所得의 增加와 더불어 畜産物의 消費 또한 增加되고 있다.[28,32,33] 鷄卵의 경우에도 1人當 消費量이 1976年度에 85個에서 1987年度에는 156個로서 約 2.2倍의 增加를 보이고 있으나[28,30] 다른 畜産物에 比해서 낮은 增加趨勢를 보이고 있다.[13,33] 이는 食生活面에도 關係가 있겠으나 安全하고 衛生的인 食品임을 認定받지 못한데도 까닭이 있다. 鷄卵은 各種 必須營養素를 豐富히 골고루 지니고 있는 完全에 가까운 食品이나[8,15,34] 需要와 供給을 適期에 調節할 수 없으며 運搬의 脆弱點과 낮은 保存性을 지니고 있을 뿐 아니라 衛生學的 品質管理를 實施치 못하고 있는 實情이다.

우리나라에서는 牛乳, 食肉 등의 畜産物에 關해서 衛生學的으로 많은 調査硏究가 이루어지고 있으나[1-5,9-12,14,16,22] 食卵에 關해서는 그다지 調査硏究된 바 없다.[7] 따라서 本 試驗硏究에서는 食卵의 衛生管理指針을 위한 調査硏究의 一環으로서 우선 安全한 保存期間을 마련하여 新鮮하고 衛生的인 安全한 食卵을 供給을 目的으로 養鷄場에서 生産한 新鮮卵에 대해서 衛生化學的 試驗을 實施하는 한편 우리나라 實情을 堪案 保存條件(5℃, 約 13℃ 및 約 27℃)別로 保存性을 檢討하였기에 그 果를 報告한다.

Received for publication 6 March, 1989
Reprint request; T. H. Cho at the above address

材料 및 方法

材料—試驗에 使用한 鷄卵은 安城地域의 養鷄場에서 生産한 當日의 新鮮한 것을 現地出張하여 1988年 3月부터 11日까지 採取한 것을 供試材料로 使

用하였다.

供試材料는 5℃保存群, 13℃ 保存群 및 27℃ 保存群의 3個群으로 區分 保存하였으며 5℃ 保存群은 5℃ 冷藏室에, 13℃ 保存群은 겨울철(11月)에 家畜衛生研究所 本館地下室에, 27℃ 保存群은 여름철(7月)에 實驗室에 各各 保存하면서 供試하였다.

試驗方法—먼저 新鮮卵에 對해서 衛生化學的 試驗을 實施하였다. 衛生化學的 試驗은 比重, 氣室 및 卵黃係數와 卵黃·卵白의 pH 를 測定하였다.

保存試驗은 3個 保存群에 對해서 各各 衛生化學的 試驗을 實施하였다. 5℃ 保存群은 主로 1週日 간격으로, 13℃ 保存群 및 27℃ 保存群은 2~3日 간격으로 氣室, 比重, 卵黃, 卵白의 pH 및 卵黃係數의 變化를 各各 測定하였다. 鷄卵의 氣室은 透光法[27]으로 測定하였으며 比重은 7, 8, 9, 10, 11 및 12%의 NaCl 標準溶液을 調劑하여 各各 이들 溶液에 鷄卵試料를 넣을 때에 어느 濃度에서 뜨느냐에 따라서 決定하는 NaCl 比重 測定法으로 測定하였다.[25,27,29] 試料를 割卵하여 卵黃係數[27,29]를 測定함과 同時에 卵黃과 卵白을 區分하여 pH meter로 이들의 pH를 測定하였다.[27,29,31]

試驗結果 및 考察

衛生化學的 基準設定을 위한 基礎試驗—衛生化學的 基準設定을 위해서 養鷄場에서 採卵한 鷄卵을 室溫(最低 26℃, 最高 29℃, 平均 27℃)에 保存하면서 10例 식에 對해서 各各 氣室 및 比重을 測定하는 同時에 割卵하여 卵黃係數와 卵黃 및 卵白의 pH를 測定하였다. Table 1에서 보는 바와 같이 保存當日에는 新鮮卵의 比重은 모두 9.0% NaCl 溶液에서 가라앉았으나 大體로 保存後 6日째부터 8% NaCl 溶液에서 뜨는 것이 發見되었으며 個體差가 있었으나 10日 後에는 거의 全鷄卵이 同濃度에서 가라앉지 않았다. 氣室의 깊이는 採卵 當時에는 0.2~3cm에 不過하였으나 차차 커져서 保存後 5日째부터 0.5cm 되는 例가 있었으며 試料에 따라서는 保存 10日 後에야 同 깊이를 나타내는 것도 있었다.

卵黃의 pH 는 採取 當日에는 5.7 前後 이었으나 保存後 4-10日에는 6.4로 높아졌다. 卵白의 pH 는 保存當時에는 8.6-8.9 이었으나 5-10日 後에는 9.2로 높아지는 傾向을 나타내었다.

Table 1. Examination for standardization of physiochemical analysis for egg hygiene

Items	Fresh Eggs	Storaged Eggs (at 27℃)	Day of Storage
Specific Gravity by Nacl Solution	9%>	8%≦	6-10
Air Cell (Depth)	0.2-0.3cm	0.5cm	5-10cm
pH			
-Egg Yolk	5.7-6.1	6.4	4-10
-Egg white	8.6-8.9	9.2	5-10
Egg Yolk Coefficient	0.36-0.44	0.34	3-7

鷄卵의 比重은 大體로 8% NaCl 溶液에서 뜨는 것은 不良品으로 간주하며[27,29,34] 本 試驗에서도 約 27℃ 保存時 新鮮卵이 8% NaCl 濃度에서 뜨는데 적어도 6-10日間이 所要되므로 NaCl 濃度에 따른 比重測定法은 鷄卵의 保存性을 簡單히 체크할 수 있는 좋은 方法으로 生覺된다.

鷄卵의 氣室은 오래 保存할 때 水分蒸發에 依해서 그 크기가 커지는 것인 바 本 試驗結果 約 27℃ 保存時 5~10日 後에야 그 깊이가 0.5cm 精度되므로 氣室의 깊이가 0.5cm 以上일 때 不適品으로 간주하는 것은 妥當하리라 여겨진다.[25] 卵黃, 卵白의 pH에 依해서 新鮮與否를 判定하는 것은 個體差가 甚하여 어렵겠으나 오래된 鷄卵인가를 체크하는데 도움이 될 것으로 여겨진다. 卵黃係數는 0.34 以下일 때 良質의 鷄卵이 아니라는 것이 알려져 있으며[25,29,31] 本 試驗結果 27℃ 保存에서 大體로 保存 3~7日 後에야 0.34 以下로 되므로 衛生化學的 基準으로서 適合할 것으로 여겨진다.

新鮮卵의 衛生化學的 試驗—1) 養鷄場產 新鮮卵의 比重 : A 等級 養鷄場產 新鮮卵 85例와 B 等級養鷄場 5個所의 新鮮卵 306例 總 391例에 對해서 比重을 測定한 結果 Table 2에서 보는 바와 같이 A 等級 新鮮卵 85例중 1例만이 8% NaCl 溶液에서 떴을 뿐 그밖의 試料는 모두 9% NaCl 以上의 溶液에서 가라 앉았다(8% NaCl 溶液에서 뜬 것은 破卵에 의한 것으로 判明되었음). B 等級 新鮮卵

Table 2. Specific gravity in fresh eggs from poultry farms

Poultry Farms	No of Samples	NaCl % 7	8	9	10	11	12
A Grade	85	0	1	0	9	17	58
B Grade	306	0	0	1	7	32	266
a	59	0	0	0	0	8	51
b	56	0	0	0	0	7	49
c	74	0	0	1	7	10	56
d	59	0	0	0	0	3	6
e	58	0	0	0	0	4	54
Total	391	0	1	1	16	49	324

은 306例 모두 9% NaCl 이상의 溶液에서 가라앉았다.

이와 같이 養鷄場産 新鮮卵은 衛生施設에 關係없이 모두 良好한 比重을 나타내었다.

2) 養鷄場産 新鮮卵의 氣室 : A等級 養鷄場 1個所의 新鮮卵 127例와 B等級 養鷄場 5個所의 新鮮卵 479例 都合 606例에 對해서 氣室을 測定한 結果 表 3에서 보는 바와 같이 A等級産 新鮮卵에서는 0.5cm 以上의 氣室은 發見할 수 없었으나 B等級 新鮮卵에서는 479例중 1例가 發見되어 不適合率 0.2%를 나타냈으며 全鷄卵으로는 0.16% (606例중 1例)와 不適合率을 보였다.

3) 養鷄場産 新鮮卵의 卵黃, 卵白의 pH 와 卵黃係數 : A等級 養鷄場 1個所의 新鮮卵 17例와 13等級 養鷄場 5個所의 58例 都合 75例에 對해서 卵黃係數와 卵黃 및 卵白의 pH를 測定한 結果 Table 4 및 Table 5에서 보는 바와 같다.

A等級産 鷄卵의 卵黃의 pH는 5.8-6.3 範圍로서 모두 pH6.4를 넘어선 例는 없었으나 B等級産 鷄卵에서는 1例가 pH6.4 이었다. 卵白의 경우에는 A, B等級産 모두 8.1-9.1 範圍이었으며 pH9.2 以上의 것은 1例도 없었다(Table 4 參照).

Table 5에서 보는 바와 같이 A等級産 17例의 卵黃係數는 0.36-0.44 範圍에 있었으며 B等級産의 경우에는 3例가 不良基準인 0.34 以下이었다.

保存性試驗－1) 室溫保存試驗 : 養鷄場에서 當日採卵한 新鮮卵과 市販衛生處理卵에 對해서 室溫保存(平均 27℃) 하면서 氣室, 比重, 卵黃의 pH 및 卵黃係數의 變化를 測定하였다. 氣室과 比重測定試料는 各各 20例에 對해서 같은 試料로서 試驗하였으며 卵黃係數와 pH의 測定試料는 測定時마다 새로운 試料를 各各 使用하였다. 新鮮卵의 氣室의 깊이는 保存當時에는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 個體에 따라 差異가 있었으나 0.2-0.3cm 이었다.

Table 3. Air cell depth in fresh eggs from poultry farms

Poultry Farms		No. of Sample	Weight	Air Cell Depth (cm)	Air Cell No. of Sample Unqualified
A Grade	a	127	52－70	ND－0.4	0
	a	59	54－86	0.1－0.3	0
	b	59	58－75	ND－0.6	1 (1.6%)
B Grade	c	246	49－70	ND－0.4	0
	d	58	55－74	ND－0.3	0
	e	58	52－72	0.2－0.4	0
	Subtotal	479	48－86	ND－0.6	1 (0.2%)
Total		606	48－86	ND－0.6	1 (0.16%)

ND : Not Detected
( ) : Unqualified rate (%)

Table 4. pH of egg yolk and egg white in fresh eggs from poultry farms

Poultry Farm	No. of Sample	Egg Yolk	Egg White
A Grade	17	6.0 (5.8-6.3)	8.8 (8.1-9.1)
B Grade	58	6.0 (5.7-6.3)	8.8 (8.4-9.1)
-a	10	6.0 (5.8-6.2)	8.7 (8.4-8.9)
-b	10	6.0 (5.9-6.2)	8.8 (8.7-8.9)
-c	17	6.1 (5.8-6.4)*	9.0 (8.9-9.1)
-d	10	6.1 (5.9-6.3)	8.7 (8.4-8.8)
-e	11	5.8 (5.7-6.0)	8.6 (8.4-8.8)
Total	75	6.0 (5.7-6.4)	8.8 (8.1-9.1)

( ) : Ranges *One Sample unqualified

Table 5. Egg yolk coefficient in fresh eggs from poultry farms

Poultry Farms	No. of Samples	Egg Yolk Coefficent	No.of Sample Unqualified
A Grade	17	0.39 (0.36-0.44)	0
B Grade	58	0.42 (0.32-0.51)	3
a	10	0.40 (0.32-0.44)	1
b	10	0.42 (0.33-0.50)	1
c	17	0.41 (0.34-0.51)	1
d	10	0.44 (0.41-0.49)	0
e	11	0.41 (0.37-0.50)	0
Total	75	0.41 (0.33-0.51)	3

( ) : Ranges

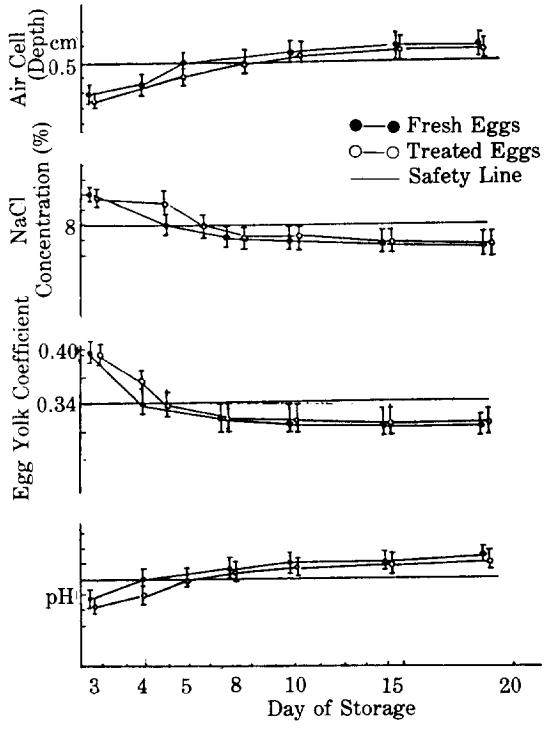

Fig. 1. Changes of Air Cell, Specific Gravity, Egg Yolk Coefficient and pH of Egg Yolk and Egg White in Fresh Eggs from Poultry Farms during Storage at 27°C.

그러나 차차 커져서 保存 5日 後부터 新鮮度 判定 水準인 0.5cm로 되었으며 保存 14日 後 및 20日 後에는 완만히 커지는 傾向을 나타내었다. 市販衛生處理卵은 亦是 個體差가 있었으나 保存 8日 後부터 氣室의 平均 깊이가 0.5cm로 되었으며 保存 14日 및 20日 後에는 新鮮卵과 類似한 값을 나타내었다. 新鮮卵의 比重은 個體에 따라 差異가 있었으나 大體로 保存 4日 後부터 市販衛生處理卵은 6日 後부터 各各 新鮮卵 判定基準인 8% NaCl 溶液에서 뜨는 結果를 나타내었으며 日數가 經過함에 따라 낮아지는 傾向을 보였다. 卵黃係數는 個體差가 있었으나 新鮮卵의 경우 保存 3日 後부터, 市販衛生處理卵은 保存 4日 後부터 0.34 以下로 되었다. 卵黃, 卵白의 pH도 個體差가 甚하였으나 大體로 新鮮卵과 市販衛生處理卵은 各各 保存 3日 및 5日 後부터 新鮮水準을 벗어났다.

2) 5℃ 保存試驗 : 養鷄場에서 生産 當日 採取한 新鮮卵과 市販衛生處理卵을 5℃ 冷藏室에 保存하

면서 1週日 간격으로 氣室 및 比重試料는 各各 20例에 對해서 卵黃係數와 pH 測定試料는 測定時마다 類似한 保管試料中에서 無作爲로 Sampling한 20例 식에 對해서 衞生化學的으로 判明될 때까지 衞生化學的 試驗을 實施하였다.

氣室은 Fig. 2에서 보는 바와 같이 試料의 個體에 따라 差異가 있었으나 養鷄場產卵은 그 깊이가 0.5cm 되는데, 所要되는 期間은 保存 17日 後인데 對해서 市販衞生處理卵은 保存 3日 後이었다. 比重도 試料의 個體에 따라 差異가 있었으나 新鮮卵(養鷄場產卵)은 新鮮度 判定基準인 8% NaCl 溶液에서 뜨는 경우는 大體로 保存 17日 後부터인데 市販衞生處理卵은 保管 3日 後부터 始作되었다 (Fig. 2 參照). 卵黃係數의 경우에는 亦是 試料에 따라 差異가 있었으나 養鷄場產卵은 安全基準인 0.34로 되는데는 大體로 保管 10日 後부터 이었으나 市販衞生處理卵은 保管 3日後부터 나타났다. 卵黃 및 卵白의 pH는 試料의 個體差가 있었으나 養鷄場產卵의 경우 安全基準(卵黃 ; 6.4, 卵白 ; 9.2)을 넘어서는데는 保管 10日 後부터 이었으나 市販衞生處理卵은 保管 3日 後부터 나타나기 始作하였다.

3) 冷藏(約 13℃) 保存試驗 : 養鷄場에서 生產當日에 採取한 新鮮卵에 對해서 冷藏保存(最高 15℃, 最低 10℃, 平均 13℃) 하면서 1週日 간격으로 氣室, 比重, 卵黃係數와 卵黃 및 卵白의 pH 變化를 調査하였다. 氣室과 比重測定試料는 各各 20例에 對해서, 卵黃係數와 pH 測定試料는 測定時마다 類似한 保管試料중에서 無作爲로 Sampling한 20例 식에 대해서 衞生化學的 試驗을 實施하였다.

新鮮卵의 氣室의 깊이는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 保管 當日에는 0.2~0.3cm 이었으나 차차 增加추세를 보여 (個體差가 있었으나, 大體로 保管後 10日째부터 0.5cm로 되었으며 그 以後 차차 커지는傾向을 나타내었다. 新鮮卵의 比重은 保管當時에는 모두 0.9% NaCl 以上의 濃度에서 가라앉았으나 차차 그 比重은 낮아져서 保管 1週日 後에는 新鮮度判定水準인 8.0% NaCl 溶液에서 떠올랐으며 그 以後 이들 比重은 낮아지는 傾向을 나타내었다. 卵黃係數와 卵黃 및 卵白의 pH는 保存當時에는 安全水準 以上이었으나 pH는 차차 높아

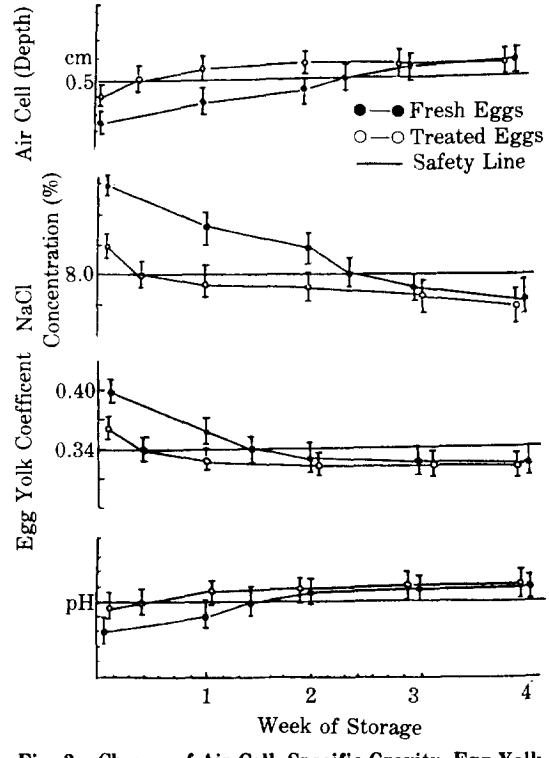

Fig. 2. Change of Air Cell, Specific Gravity, Egg Yolk Coefficient and pH of Egg Yolk and Egg White in Fresh Eggs from Poultry Farms During Storage at 5°C.

지고 卵黃係數는 낮아져서 保存 1週日 後에는 大體로 新鮮度가 뒤떨어졌다.

以上의 試驗結果 鷄卵試料의 個體差를 나타내어 試料에 따라서는 冷藏保存時 1個月 後에도 新鮮한 경우도 있었으나 大體로 鷄卵의 衞生化學的 安全期間은 5℃, 冷藏(約 13℃) 및 室溫(約 27℃) 保存時 各各 10日, 7日 및 3日間으로 함이 妥當할 것으로 여겨진다. 現行 檢查基準[26]에는 鷄卵을 그 比重에 따라 5等級(特卵, 大卵, 中卵, 小卵, 및 輕卵)으로 區分되어 있으며 外觀 및 割卵檢查時 特級, 1級, 2級 및 等外 등 4等級으로 나누어져 있고 氣室의 경우 特級은 0.4cm 以內, 1級은 0.8 cm 以內, 2級과 特外는 0.8cm 以上으로 規定하고 있다. 金 등[6,23,24]은 現行 基準과 같이 4等級(1級, 2級, 3級 및 等外)으로 區分하고 氣室의 깊이는 1級은 5mm 以內, 8mm 以內 및 以上으로 現行 基準과 類似한 案을 提示하고 있으나 本 試驗結果 氣室의 깊이가 室溫保存時 0.8cm 以上으로 되

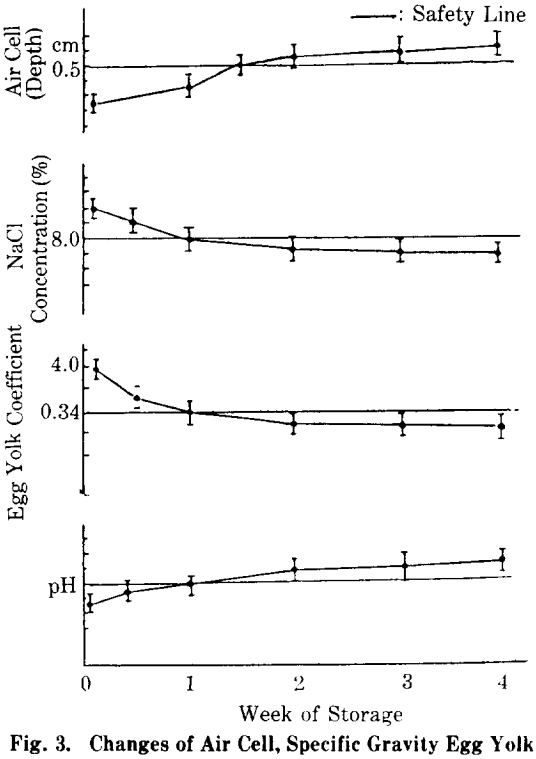

Fig. 3. Changes of Air Cell, Specific Gravity Egg Yolk Cofficient and pH of Egg york and Egg White in Fresh Eggs from Poultry Farms during Storage at 13°C.

려면 大體로 15日 以上이 所要될 뿐 아니라 割卵하여 內容을 檢査하면 거의 大部分이 新鮮度를 잃게 되므로 氣室에 依한 等級 基準은 特級은 그 깊이가 0.3cm 以內로, 1級과 2級은 各各 0.4cm 以內 및 0.5cm 以上으로, 等外는 0.8cm 以上으로 規定함이 妥當할 것으로 여겨진다. 또한 卵黃係數의 規定은 現行基準에 없으나 各各 0.39 以上, 0.35 以上, 0.34 以下 및 0.30 以下로 規定하여야 할 것이다. 끝으로 鷄卵의 保存性을 높이기 위해서는 衛生處理 등의 方法도 있겠으나 簡易檢査를 通해서 不適品을 없애는 것과 養鷄場에서 出荷하여 消費者에 이르기 까지의 過程을 單純化 및 보다 짧게하는 方案과 市販鷄卵의 冷藏保管方法도 檢討되어야 할 것이다.

結 論

食卵의 新鮮度와 保存性을 調査하여 安全한 保存期間을 마련 新鮮하고 衛生的인 鷄卵을 供給할 目的으로 우선 1988年 3月부터 11月까지 6個所의 養鷄場産 新鮮卵에 對해서 衛生化學的 試驗을 實施하는 한편 5℃, 冷藏(約 13℃) 및 室溫(約 27℃)에 保存하면서, 比重, 氣室, 卵黃係數 및 卵黃, 卵白의 pH 등의 變化를 測定하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 養鷄場産 新鮮卵의 比重은 391例중 1例가(0.25%), 氣室은 606例중 1例(0.16%)가, 卵黃係數는 75例중 3例(4.0%)가 各各 新鮮치 않았다.

2. 5℃ 保存時 新鮮卵은 大體로 氣室과 比重으로는 17日까지, 卵黃係數와 卵黃 및 卵白의 pH로는 各各 10日까지 安全保存이 可能하였다.

3. 冷藏(約 13℃) 保存時에는 大體로 比重, 卵黃係數 및 卵黃, 卵白의 pH로는 1週日間 安全하였으며 氣室은 保存 10日 後에 危害水準에 到達하였다.

4. 室溫(約 27℃) 保存時에는 大體로 氣室은 保存 5日 後에, 比重은 4日 後에, 卵黃係數와 卵黃 및 卵白의 pH는 3日 後에 各各 安全치 못하였다.

以上의 試驗結果 食卵의 安全保存期間은 5℃, 冷藏(約 13℃) 및 室溫(27℃) 保存時 各各 10日, 7日 및 3日間 이었다.

국문 요약

食卵의 安全性 確保를 위해서 養鷄場産 新鮮卵에 對해서 5℃, 冷藏(約 13℃) 및 室溫(約 27℃)에 保存하면서 衛生學的 試驗을 實施하였다.

食卵의 安全保存期間은 5℃, 冷藏 및 室溫保存時 各各 10日, 7日 및 3日間이었다.

參考文獻

1. Beung-Ho Ryu, Mi-Suck and Chong-Choul Lee: The Residues of Organochlorine Pesticide in each Tissues of Meats. *Kor. J. Food Hygiene,* **1**(2), 163-169 (1986).
2. Choong-Il Chung, Kook-Hee Kang and Jae-Young Lee: A Study on the Deterioration of Raw Milk Quality by Growth of Psychrotrophic Bacteria. *Kor. J. Food Hygine,* **1**(2), 151-156 (1986).
3. Chung-Soon Suh: A Hygienic Study on the Raw Milk in Korea. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **4**(1), 47-51 (1980).
4. Dae-Woo Whang and Jong-Hoo Cho: Influence of Various Chemical Agents on 2, 3, 5-Triphenyltetrazolium Chloride Reduction Test for Detection of Antibacterial Substances in Milk. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **2**(1), 15-18 (1978).
5. Dae-Woo Whang and Jong-Hoo Cho: Psychrotrophic Bacterial Concentrations in Milk. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **5**(1), 11-14 (1981).
6. D.H. Kim, Y.K. Kim, S.H. Han and T.H. Kang: A Study on the Establishment of Shell Egg Grading Standard in Korea. *Res. Rept. RDA (L & V),* **29**(2), 37-41 (1987).
7. Dong-In Cho and Kwang-Soon Shin: Isolation and Identification of Salmonellae and Escherichia coli from Chicken Eggs. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **9**(2), 13-18 (1985).
8. E. Ensiminger Konlande Robson: Food & Nutrition Encyclopedia. Volume I. 1st Ed. p. 636-649. Pegus Press (1983).
9. Hyo Il Ahn: A Study on the Physio-Chemical Properties of Abnormal Milk. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **2**(1), 19-24 (1978).
10. Hyo Il Ahn: A Study on the Lipids Component and Electrophoretic pattern of Proteins of Normal and PSE Meat. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **5**(2), 101-104 (1981).
11. In-Hong Huh, Won-Chang Lee and Byung Hyun Chung: A Study on the Water Holding Capacity of Beef. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **5**(2), 95-100 (1981).
12. Jong-Hoo and Sok Namkung: Comparison of the Quantitative Estimations for Lactose in Milk. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **7**(2), 99-102 (1983).
13. Keun Sik Park: Quality Control of Livestock Products in Korea. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **10**(1), 65-80 (1986).
14. Kwang Soon, Jonghoo Cho, Sok Namkung and Dae Woo Whang: Studies on Changes in Residual Nitrite in Meat Products during Storage. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **3**(1), 9-13 (1979).
15. Rural Nutrition Institute: Food Composition Table. RNI, RDA. Third Edi. p. 52 (1986).
16. Ryunbin Tak: Bacteriological Studies on Raw Milk. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **7**(2), 79-84 (1983).
17. Sok Nam Kung, Jong Hoo Cho and Kwang Soon Shin: Nitrite and Nitrate Nitrogen Content of Milk. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **3**(2), 103-106 (1979).
18. Soo Kyung Oh, Tae Jong Kim and Hwa Joong Yoon: A Study on the Content of the Heavy Metals in the Organs of Domestic Animals. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **8**(1), 15-31 (1984).
19. Sung-Jin Ha: Studies on Alcohol Labile Milk. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **5**(1), 3-9 (1981).
20. T.H. Cho, G.S. Chung, S.W. Son, J.M. Park and K.S. Park: Residue of Harmful Heavy Metals in Swine Tissue and Feedstuff. *Kor. J. Food Hygiene,* **2**(3), 103-108 (1987).
21. W.C. Lee, B.S. Choo, S.J. Kim, S.M. Lee and J.O. Song: A Study on the Food Sanitation for Row Milk in Korea. *Kor. J. Vet. Publ. Health,* **9**(1), 7-10 (1985).
22. Y.D. Suh, G.M. Bang, J.T. Park and C.D. Choi: Milk Rejection Rate and Hygienic State of Dairy Farms in North-Western Rejon of Jeonnam Province. *Kor. J. Vet. Publ. Hlth.,* **10**(1), 25-28 (1986).
23. 金東勳, 金龍坤, 鄭船富 : 鷄卵 等級基準設定에 關한 硏究, 畜試年報, 1984, 457-461(1984).
24. 金東勳, 金龍坤, 韓守鉉, 姜泰洪, 鄭船富 : 鷄卵 等級基準設定에 關한 硏究, 畜試年報, 1985, 514-523(1985).

25. 南宮錫, 深相國 : 最新食品化學實驗, 新光出版社 pp. 135-136(1982).
26. 農水產部 : 畜產物衛生處理法 施行規則(農水產部 告示 第938號 ; 85, 7, 3) 農水產部(1985).
27 農水產部 : 畜產物試驗方法(農水產部 告示 第85-48號 ; 85, 9, 21) pp. 156-163(1985).
28. 農村振興廳 : 農村振興事業統計資料, pp. 114-115(1985).
29. 食品鑑別·檢查法研究 : 食品鑑別·檢查法 ハレドブック, 建帛社. p. 455-468(1979).
30. 이희훈 : 鷄卵·流通의 열쇠 - 卵價告示制, 現代養鷄 5, 38-45(1988).
31. 日本厚生省 環境衛生局 : 食品衛生檢查指針II 食品別, 日本食品衛生協會, pp. 371-384(1978).
32. 鄭船富, 吳鳳國, 吳世正, 鄭鎔鉉 : 鷄卵의 流通에 對한 調查硏究, 家禽誌 12(1), 45-50(1985).
33. 畜產業協同組合中央會 : 畜產物價格 및 需給資料, pp. 79-83(1987).
34. 韓國獸醫公衆保健學會 : 獸醫公衆保健學, 文運當, pp. 630-637(1981).