

市售雞蛋、鴨蛋及皮蛋重金屬(鉛、銅) 含量調查

田金平 林阿洋 廖俊亨

南部檢驗站

摘要

皮蛋之衛生標準，目前係定為鉛2ppm以下，銅8ppm以下，此標準主要是因為傳統皮蛋製造流程中，為了促進皮蛋之熟成，添加了氧化鉛或氧化銅等物質，但有些業者過量添加，使得皮蛋中之鉛或銅的含量過高，故衛生機關多年來均將皮蛋列為抽驗之重點之一，以促使皮蛋業者降低鉛、銅之含量。

為瞭解目前生鮮蛋類之鉛、銅背景值含量及皮蛋類鉛、銅之實際含量，以便評估蛋類衛生標準之適切性，本署藥物食品檢驗局於88年11月至89年2月間，針對抽樣之生鮮鴨蛋20件、生鮮雞蛋20件、生鮮鵪鶉蛋1件及皮蛋60件(含鴨皮蛋53件、鵪鶉皮蛋5件及雞皮蛋2件)，進行鉛、銅重金屬含量之檢驗。結果發現，在此次抽驗101件檢體中，生鮮雞蛋、鴨蛋及鵪鶉蛋檢體鉛含量幾乎均未檢出，顯示皮蛋之鉛應來自產製過程。另，多數皮蛋檢體鉛含量均少於0.3ppm，顯示適當之皮蛋製程應不致增加其鉛含量。本次抽驗檢體中僅檢出3件由鵪鶉蛋所製成之皮蛋檢體銅含量超過衛生標準。經查，該3件鵪鶉皮蛋，全部由台中縣大肚鄉瑞櫻蛋行產製。台中縣衛生局已依食品衛生管理法處分，並已輔導該業者改善製程。

即使絕大多數之皮蛋合於目前之蛋類衛生標準，為保障國人長期食用皮蛋之安全，本署已函請地方衛生機關針對含鉛量較高之皮蛋，瞭解其製程，並探究其皮蛋中鉛之來源，以做為本署日後修訂「蛋類衛生標準」之評估依據。本調查係本局之比較檢驗，曾於八十九年六月二十日發布新聞在案。

關鍵詞：皮蛋、鉛、銅

前言

皮蛋因為風味獨特，可烹煮成皮蛋豆腐及皮蛋瘦肉粥等美味菜餚，一向為國人所喜愛。製作皮蛋主要原料有鴨蛋、雞蛋

或鵪鶉蛋，但一般都採用鴨蛋醃製為主，其他醃製皮蛋的材料是食鹽、紅茶以及一些鹼性物質，如生石灰、草木灰、碳酸鈉及氫氧化鈉等。皮蛋經過強鹼浸漬後含硫胺基酸會分解產生硫化氫及氨，再加上浸

漬液中的配料形成皮蛋特有的風味。皮蛋的顏色則是蛋白質與強鹼反應後所自然形成的。

皮蛋製造原理是加入鹼，藉由酸鹼值的提高，使蛋白黏度由稀黏液狀變濃稠狀再變成膠狀體，當酸鹼值約 11.5 時，蛋白質會凝固，但酸鹼值再高，則蛋白會復行溶解，故傳統製造法於製程中添加氧化鉛、氧化銅或硫酸銅來緩衝酸鹼值，防止已凝固之皮蛋再液化，以提高皮蛋之製成率。所以皮蛋中鉛、銅的含量長久以來一直為各級衛生機關相當重視的食品衛生安全問題。

鉛急性中毒量以可溶性鉛鹽計為 10~15 克，大量攝入鉛急性中毒症狀為貧血、神經或腦疾患。若每日攝食 1~5 毫克之可溶性鉛鹽，連續攝食數週至數月蓄積人體引起慢性中毒，會造成血液、神經、平滑肌等功能障礙⁽¹⁻⁴⁾。至於銅是人體必需元素，成人銅的需要量每天約為 2 毫克。雖然文獻記載銅對於哺乳類動物並不是那麼強的毒物，唯急性銅中毒仍會引起噁心、嘔吐及腹瀉等症狀。⁽¹⁾

目前行政院衛生署訂定並公告「蛋類衛生標準」，以作為各級衛生機關執行管理時有關檢驗方面的依據與檢驗結果判定的標準。依現行規定對於蛋類中鉛、銅的限量標準，分別為鉛 2ppm 以下，銅 8ppm 以下。唯考量現行皮蛋製造技術已相當進步及製作皮蛋之原料品質不斷提高等因素，目前衛生署也研擬修訂蛋類衛生標準，使食品衛生標準也隨著科技的進步而加以調整。為瞭解目前市售皮蛋及其主要原料雞蛋、鴨蛋及鵪鶉蛋中鉛及銅含量，作此調查研究以供社會大眾及政府相關單位參考。

材料與方法

一、檢體來源與採樣：

自民國 88 年 11 月至 89 年 2 月間委託南部各轄區衛生局於高雄市、高雄縣、台南市、台南縣、屏東市、屏東縣、嘉義市及嘉義縣各大超級市場及零售商店等地，抽購生鮮蛋 41 件(含雞蛋 20 件、鴨蛋 20 件及鵪鶉蛋 1 件)，皮蛋 60 件(含鴨皮蛋 53 件、鵪鶉皮蛋 5 件及雞皮蛋 2 件)，總計檢體 101 件。

二、檢驗方法：

(一) 鉛、銅檢驗係參照行政院衛生署 72.8.25 衛署食字第 436953 號公告方法⁽⁵⁾。

(二)標準溶液之配製：

鉛標準原液: $999 \pm 2 \text{ mg/L}$ (in 0.5 mol/L nitric acid)

銅標準原液: $1000 \pm 2 \text{ mg/L}$ (in 0.5 mol/L nitric acid)

臨用時以 3N 鹽酸稀釋至適當濃度，移至 PE 瓶保存。

鉛標準溶液系列濃度範圍 0.2、0.5、1.0、1.5 及 2.0ppm。

銅標準溶液系列濃度範圍 0.5、1.0、1.5、2.0 及 2.5ppm。

(三)儀器與器具：

原子吸光光譜儀：Hitachi Model Z-8000；polarized zeeman atomic absorption

Deta Processor：Hitachi ZAA deta processor

鉛銅中空陰極射線管

(四)最低檢出限量(detection limit)：

本實驗以火燄原子吸光光譜儀，測定螢幕上可顯示吸光值之持續

變化，求三個標準偏差(standard deviation)並配製低濃度鉛銅溶液測試，若最低檢出量以3D為準，則本實驗鉛最低檢出限量0.10ppm，銅最低檢出限量0.05ppm。

(五)檢液之調製：

取檢體約10g，精確稱定，置於坩堝中，以電熱板乾燥，碳化至無煙，移入灰化爐，升溫至250℃後，徐徐增溫至450~500℃使灰化完全。若24小時尚未灰化完全，加入硝酸溶液潤濕，乾燥後繼續灰化，反覆操作，直至灰化完全。冷卻至室溫，取出坩堝以水濕潤灰份，加鹽酸2~4mL置於電熱板上蒸乾，再以3N鹽酸溶液加熱溶解，移入10mL容量瓶，並加水定容，供作檢液。

結果與討論

一、生鮮雞蛋、鴨蛋及鵝蛋鉛、銅含量之分析：

市售生鮮雞蛋、鴨蛋及鵝蛋鉛含量分布情形如表一。由檢驗結果得知生鮮蛋品不論是雞蛋、鴨蛋或鵝蛋檢體鉛含量大部分在最低檢出限量0.10ppm以下，其檢出範圍雞蛋未檢出~0.11ppm；鴨蛋未檢出~0.23ppm；鵝蛋則未檢出。

生鮮雞蛋、鴨蛋及鵝蛋銅含量分布情形如表二。雞蛋銅平均含量為0.83ppm(0.46~1.19ppm)；鴨蛋銅平均含量為1.28ppm(0.71~1.74ppm)；鵝蛋銅含量為1.72ppm。結果發現，鴨蛋檢體銅含量略高於雞蛋檢體。

一般生鮮蛋品鉛、銅含量分別受蛋品種類、產蛋地區、家禽日糧、飼料、家禽個體及產蛋順序等因素而有所差異，而家

表一：生鮮雞蛋、鴨蛋及鵝蛋鉛含量之統計分析

鉛 (ppm)	雞 蛋	鴨 蛋	鵝 蛋
	件數 (%)	件數 (%)	件數 (%)
< 0.10	19 (95.0)	17 (85.0)	1 (100)
~ 0.30	1 (5.0)	3 (15.0)	0
合計	20	20	1

* 鉛最低檢出限量為0.10ppm.

表二：生鮮雞蛋、鴨蛋及鵝蛋銅含量之統計分析

銅 (ppm)	雞 蛋	鴨 蛋	鵝 蛋
	件數 (%)	件數 (%)	件數 (%)
< 1.00	17 (85.0)	4 (20.0)	0
~ 1.50	3 (15.0)	13 (65.0)	0
~ 2.00	0	3 (15.0)	1 (100)
合計	20	20	1

禽日糧及飼料重金屬含量與蛋中重金屬成正比相關，至於蛋品種類、產蛋地區、家禽個體及產蛋順序等影響則成不規則變化。

二、皮蛋鉛、銅含量之分析：

市售皮蛋鉛含量分布情形如表三。由檢驗結果得知不論是雞皮蛋、鴨皮蛋或鵪鶉皮蛋檢體鉛含量大部分仍在最低檢出限量 0.10ppm 以下，若以皮蛋鉛含量檢驗結果與生鮮蛋品鉛含量背景值對照，顯示有些皮蛋檢體的鉛含量應來自於產製過程。其檢出範圍鴨皮蛋為未檢出~1.71ppm；鵪鶉皮蛋為未檢出~0.22ppm；雞皮蛋則均未檢出。

皮蛋銅含量分布情形如表四。二件雞皮蛋銅平均含量為 1.01ppm (0.69ppm, 1.32ppm)；鴨皮蛋銅平均含量為 2.27ppm (0.96~4.48ppm)；鵪鶉皮蛋銅平均含量為 9.48ppm(3.98~13.30ppm)。其中有三件鵪鶉皮蛋銅含量與規定不符，其餘皮蛋檢體均與規定相符。以皮蛋銅含量檢驗結果與生

鮮蛋品銅含量背景值對照，顯示有些皮蛋檢體的銅含量亦來自於產製過程。

目前市售皮蛋之原料蛋大部分還是以鴨蛋為主，其蛋殼較厚不易破裂，相較下鵪鶉鳥蛋蛋殼較薄且易破裂，其在產製過程、運送、儲存及包裝技術上就須格外小心，以防止其產品破裂。

三、鴨皮蛋鉛、銅含量之分析：

近年已成功開發出不添加重金屬的皮蛋製造方法，如有機皮蛋，是以不加鉛的藥水浸泡，採天然草本植物或是有機原料製成，所以皮蛋蛋殼表面潔白無黑色斑點。至於優質皮蛋指的是農政單位核可使用優質標誌的皮蛋，在重金屬限量範圍規定，優質皮蛋鉛限量 0.3ppm 以下、銅限量 5ppm 以下。

此次鴨皮蛋共有 53 件檢體，其中 9 件標榜為有機皮蛋，4 件標示為優質皮蛋，其餘 40 件均未特別標示有機皮蛋或優質皮蛋。其鉛含量分布情形如表五。鉛含量檢出範圍：有機皮蛋為未檢出~0.20ppm；優

表三：皮蛋鉛含量之統計分析

鉛 (ppm)	雞皮蛋	鴨皮蛋	鵪鶉皮蛋
	件數 (%)	件數 (%)	件數 (%)
< 0.10	2 (100)	22 (41.5)	2 (40.0)
~ 0.30	0	11 (20.8)	3 (60.0)
~ 0.50	0	5 (9.4)	0
~ 0.80	0	8 (15.1)	0
~ 1.00	0	4 (7.5)	0
~ 1.50	0	2 (3.8)	0
~ 2.00	0	1 (1.9)	0
合計	2	53	5

* 鉛最低檢出限量為 0.10ppm.

表四：皮蛋銅含量之統計分析

銅 (ppm)	雞皮蛋	鴨皮蛋	鵪鶉皮蛋
	件數 (%)	件數 (%)	件數 (%)
< 1.00	1 (50.0)	3 (5.7)	0
~ 1.50	1 (50.0)	13 (24.5)	0
~ 2.00	0	7 (13.2)	0
~ 3.00	0	16 (30.2)	0
~ 4.00	0	12 (22.6)	1 (20.0)
~ 5.00	0	2 (3.8)	0
~ 8.00	0	0	1 (20.0)
>8.00	0	0	3 (60.0)
合計	2	53	5

表五：鴨皮蛋鉛含量之統計分析

鉛 (ppm)	有機皮蛋	優質皮蛋	其他皮蛋
	件數 (%)	件數 (%)	件數 (%)
< 0.10	6 (66.7)	4 (100)	12 (30.0)
~ 0.30	3 (33.3)	0	8 (20.0)
~ 0.50	0	0	5 (12.5)
~ 0.80	0	0	8 (20.0)
~ 1.00	0	0	4 (10.0)
~ 1.50	0	0	2 (5.0)
~ 2.00	0	0	1 (2.5)
合計	9	4	40

* 鉛最低檢出限量為 0.10ppm.

質皮蛋均小於 0.10ppm；其他類皮蛋為未檢出 ~1.71ppm。

53 件鴨皮蛋檢體其銅含量分布情形如表六。有機皮蛋銅平均含量為 1.19ppm(0.97~1.8ppm)，與生鮮鴨蛋銅含量相近。優質皮蛋銅平均含量為 3.19ppm(2.08~

4.48ppm)，均符合農政單位優質皮蛋之規定，但其銅含量則高於生鮮鴨蛋及有機皮蛋，且蛋殼上面仍有黑斑不若有機皮蛋之潔白。其他類皮蛋銅平均含量為 2.42ppm(0.96~ 4.23ppm)。

表六：鴨皮蛋銅含量之統計分析

銅 (ppm)	有機皮蛋	優質皮蛋	其他皮蛋
	件數 (%)	件數 (%)	件數 (%)
< 1.00	2 (22.2)	0	1 (2.5)
~ 1.50	6 (66.7)	0	7 (17.5)
~ 2.00	1 (11.1)	0	6 (15.0)
~ 3.00	0	2 (50.0)	14 (35.0)
~ 4.00	0	1 (25.0)	11 (27.5)
~ 5.00	0	1 (25.0)	1 (2.5)
合計	9	4	40

結論

近年雖已成功開發出不添加重金屬的皮蛋製造方法，如有機皮蛋，而且也有產品上市，但製造技術較複雜，就其製程便利性、製成率、品質安定性及經濟性等方面，仍有不及傳統添加鉛、銅鹽製造法。此時遽然全面禁用鉛銅鹽類製造皮蛋，也不切實際⁶⁾。為防止有些業者過量添加，使得皮蛋中之鉛或銅的含量過高，故衛生機關多年來均將皮蛋列為抽驗之重點之一，以促使皮蛋業者降低鉛、銅之含量。即使絕大多數之皮蛋合於目前之蛋類衛生標準，為保障國人長期食用皮蛋之安全，衛生署已函請地方衛生機關針對含鉛量較高之皮蛋，瞭解其製程，並探究其皮蛋中鉛之來源，以做為日後修訂「蛋類衛生標準」之評估依據。建議消費者選購皮蛋定要確認蛋殼無破裂，宜挑蛋殼外觀無黑色斑點或較少斑點產品，其阿摩尼亞味道較淡者。或可以挑選經過農政單位認證過之優質皮蛋產品。

參考文獻

1. 日本藥學會編。1996。日本衛生試驗法註解・中文版：43~44頁；465~466頁。
2. 王有忠。1989。食品安全：116~143頁。華香園出版社。
3. MERCK & CO.,Inc.。1989。The Merck Index。11 edition。:2516;5274。
4. 顏國欽。1988。食品安全學：116~121頁。藝軒圖書出版社。
5. 行政院衛生署。1983。鉛、銅之檢驗。衛署食字第436953號公告。
6. 王政騰、謝佳慧。1995。氧化鉛、氧化銅及硫酸銅添加量對皮蛋品質之影響。食品科學22(5)：521~527。

Survey of Lead and Copper in Fresh Egg and Pidan

CHIN-PING TIEN, A-YANG LIN AND CHUN-HENG LIAO

Southern District Laboratory

ABSTRACT

During Nov. 1999 to Feb. 2000, 101 samples (41 samples of fresh egg and 60 samples of Pidan) were purchased from supermarkets and traditional markets of Taiwan southern cities. The analyzed result showed that the copper content of 3 quail pidan samples produced by the same manufacturer exceeded the standard. The lead content of all samples was below the standard.

Key words : Pidan, lead, Copper