

國人膳食中防腐劑攝食量之調查分析

謝明哲 葉松鈴

摘 要

為探討防腐劑在食品中之使用情形及日攝食量之調查分析而從事本研究，研究結果顯示：

1. 在日常膳食中每人（以成年男子為計）每日可能食取之防腐劑總量為0 ~ 264.52mg，若以成年男子之平均體重 60 Kg 為計時，其日攝食量為0 ~ 4.41 mg/Kg/日，此值低於 WHO 與 FAO 所訂之每日攝取容許量（ADI）。

2. 食取之防腐劑種類計有己二烯酸（塩）、丙酸鈣（鈉）、去水醋酸（塩）、苯甲酸及對羥苯甲酸丁酯等。

3. 各防腐劑之攝食量分佈以己二烯酸為最多，約為 2.6 mg/Kg/日，其次為苯甲酸及對羥苯甲酸丁酯等，分別為 1.2 mg/Kg/日及 0.4 mg/Kg/日。

4. 各防腐劑在分析食品中之分佈亦以己二烯酸為最多，約佔分析件數的 41.0%，其次為苯甲酸及對羥苯甲酸丁酯等，分別各約佔 8.8% 及 6.9%。

5. 分析之食品中，添加有防腐劑者約佔總分析件數之 60%，其使用範圍及用量標準絕大多數均符合衛生署所訂之食品添加物使用範圍及用量標準之規定。

6. 添加有防腐劑載有廠牌之加工食品絕大多數均未標示所添加之防腐劑及其用量。

前 言

自有人類文明以來，有效的食物保存方法，便為人們研究的課題，在現代由農村生產以供應都市消費的世界裡，此種研究有日益增加之趨勢，而由於世界糧食危機的持續，為預防食物因腐敗而丟棄的損失和由微生物毒素之污染所引起的中毒現象，甚或為解決對食物之生產、運銷及保存有欠當之問題，防腐劑之使用成為現代食品加工不可或缺的一種添加物⁽¹⁻²⁾，它可為生產者，消費者及社會提供貢獻，即可使生產者與消費者對其產品與食品作較長

時間的保存，減少經濟的損失，得到食物供應的便利，而對整個社會國家而言，可以減少食物的損失，在某些情況下，尚可減低如肉毒中毒所引起之公共健康的危險性。但另一方面，防腐劑之不當使用或過量添加所造成的毒性對人體的健康是否有不良影響，乃值得吾人重視之課題，因此探討國人在日常膳食中每日可能食取之防腐劑的種類及其量並藉之以瞭解防腐劑在食品中之使用情形，以為評估食品之衛生與安全的參考是有必要的。

材料與方法

本報告係先由膳食調查結果及綜合過去多種膳食報告⁽³⁻⁶⁾所選取之數十種膳食模式，再分別分析各該食品中所含防腐劑的量，從而估算出每日可能攝食之防腐劑量。

(一)防腐劑檢液之調製：

(1)液體試料：

取 10 ~ 20 ml 置于 500 ml 蒸餾瓶中，加適量水，再加 15 % 酒石酸溶液 (Tartaric acid solution) 使呈酸性 (約 pH 3)，繼添加氯化鈉 30 g。

(2)固體試料：

檢體細切後，稱取 10 ~ 20 gm，以下操作同上。

(3)含酒精之試料：

先加入 1 % NaOH 溶液使成 pH 7 ~ 7.5 之溶液，再加熱之以除去酒精，以下操作同上。

將上述溶液置蒸餾瓶連接迴流冷凝管，行水蒸氣蒸餾，收集約 100 ml 之餾出液 (餾出速度每分鐘約 10 ml)，移入分液漏斗中，加入 10 % NaOH 使成鹼性後，用 30 ml 乙醚振盪抽出之，使充分混合，以除去中性物質，靜置分層後除去乙醚層，繼將水層加入 10% HCl 溶液使呈酸性，再以 30 ~ 50 ml 乙醚充分振盪抽出，靜置後除去水層，乙醚層用水振洗三次，以除去 HCl ，再加入無水硫酸鈉 (Sodium Sulfate Anhydrous) 放置 15 分鐘，過濾，將乙醚抽出液行減壓蒸餾，殘留物以 0.1 ~ 0.3 ml 乙醚溶解即為檢液。

(二)檢液之分析

(1)儀器

使用之高壓液態層析儀係 Model ALC/GPC-204 機 (Waters Associates Inc.)，包括 M-6000 A Pump, Ubk Universal injector, 4 mm id x 30 cm μ -Bondapak NH_2 Column, (Parabens 之分析則用 μ -Bondapak C_{18} Column) Model 440 UV detector, 254 nm filter, Omniscrite recorder。

(2)高壓液態層析：

取檢液 1 ~ 5 μ l 注入高壓液態層析儀內。展開液之組成為 $\text{MeOH} = 15\% \text{HAc} (90 : 10, \text{V/V})$ ，分析 Parabens 則為 $\text{CH}_3\text{CN} : \text{H}_2\text{O} (60 : 40, \text{V/V})$ ，流速每分鐘為 2 ml，以 0.1 AUFS 靈敏度測定，用 Omniscrite 10" 記錄器記錄，由記錄紙首先觀察出標準防腐劑各單獨峯 (Peak) 之位置及高度，從而推算出樣品試液中有無防腐劑及其含量。

(3)防腐劑之回收試驗：

取已測知不含防腐劑之樣品，添加一定量之防腐劑，如 Sorbic acid, Benzoic acid 等，以前述方法抽取，分離及定量。

結果與討論

(一)防腐劑之測定：

圖一及圖二為防腐劑標準液及一試樣所得之高壓液態層析圖譜。相同的防腐劑之層析譜比較，具有相同位置及明顯之防腐劑峯 (Peaks)。

表一為分析之 186 種食品中所測得之防腐劑之種類及其所添加之件數與所佔之百分比。由分析結果，可知以添加己二烯酸及其塩類、丙酸鈣 (塩) 及去水醋酸 (塩) 等脂肪酸衍生物之防腐劑為多，其次則為苯甲酸 (塩) 一類之防腐劑。而添加防腐劑之件數約佔總分析件數之 60%，其中以己二烯酸 (塩) 為最多，約佔 41.0%，其次為苯甲酸及對羥苯甲酸丁酯等，分別各約佔 8.8% 及 6.9%。

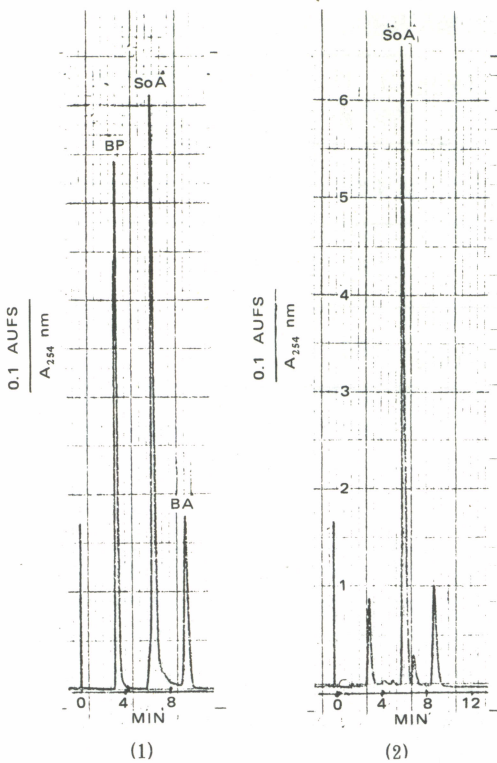
(二)防腐劑之使用情形：

(1)使用範圍：

各防腐劑在食品中之使用範圍除有二件不符使用食品衛生標準所規定之範圍⁽⁸⁾外，餘均符合使用食品範圍。

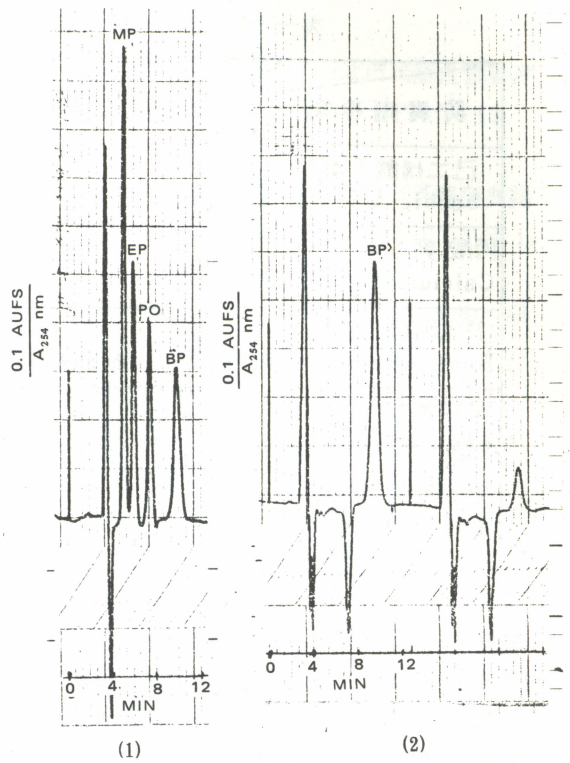
(2)使用量

各防腐劑在各加工食品中之使用量，除有三件 (均未載明廠牌) 超過用量標準⁽⁸⁾外，其餘均在用量標準之下。此三種食品分別為醬瓜 (含己二烯酸 2.8 g/Kg)，魚丸 (含己二烯



圖一：(1)(2)圖分別為標準防腐劑及一試樣之防腐劑之高壓液態層析圖，二圖相較，可確知試樣中所含之防腐劑，並可由防腐劑之峯 (Peak) 高度測計防腐劑之含量。

Fig. 1. Instrument: Waters Associates Model 6000A pump
 Waters Associates Model 660 Solvent Programmer
 Waters Associates Model U6K injector
 Schoeffel SF 770 UV-VIS detector
 Waters data module
 Column: waters u-Bondapax NH₂ (30cm x 4mm ID)
 Mobile phase: MeOH: 1.5% HAc (90: 10,v/v)
 Flow rate: 2 ml/min
 Chart speed: 0.25 cm/min
 Detector UV 254 nm
 BP: Butyl P-hydroxybenzoate
 SoA: Sorbic acid (sorbate)
 BA: Benzoic acid (Benzoate)



圖二：為 Parabens 防腐劑及由二試樣所分離之防腐劑之高壓液態層析圖譜，將(2)圖與(1)圖相較，可確知分析試樣中所含之防腐劑種類及其量。

Fig. 2. Instrument: Waters Associates Model 6000A pump
 Waters Associates Model 660 Solvent Programmer
 Waters Associates Model U6K injector
 Schoeffel SF 770 UV-VIS detector
 Column: Waters u-Bondapax C₁₈ (30cm x 4mm ID)
 Mobil phase: CH₃CN: H₂O (60:40)
 Flow rate: 2ml/min
 Chart speed: 0.25 cm/min
 Detector: UV 254 nm
 Parabens:
 EP Ethyl p-hydroxybenzoate
 PP Propyl p-hydroxybenzoate
 BP Butyl p-hydroxybenzoate
 MP Metyl p-hydroxybenzoate

酸 3.1 g/Kg) 及麵包 (以丙酸計 2.7 g/Kg)。
 (3)在食品中之分佈

添加有防腐劑載有廠牌之加工食品絕大多數均未標示所添加之防腐劑及其用量，顯示多

表一 分析試樣中所含防腐劑之種類及其所佔百分比

防腐劑種類	所含件數及其百分比	分析件數	所佔件數	佔分析件數之百分比
己二烯酸 (塩) Sorbic Acid(Salts)		186	76	41.0 %
丙酸 鈣 (鈉) Calcium(Sodium) Propionate		186	5	2.7 %
去水醋酸 (鈉) Dehydroacetic Acid and Sodium Dehydroacetate		186	1	0.5 %
苯甲酸 Benzoic Acid		186	16	8.6 %
對羥苯甲酸丁酯 Butyl p-Hydroxybenzoate		186	13	6.9 %
合 計		186	111	59.7 %

數廠商未遵守食品標示之規定。至於分析出含有防腐劑之食品以不載明廠牌之零售食品包括近年風行之午餐便當在內為多，其次為載有廠牌之不含碳酸飲料，魚肉煉製品、肉製品、果醬及奶油等加工食品，故採西方式飲食之膳食將攝食較多的防腐劑。

(三)防腐劑攝食量之分析：

以由膳食調查所得之五十六種不同的膳食模式，在日常膳食中，如以成年男性為一消費單位為計，其每日可能食取之防腐劑總量為0 ~ 264.52 mg，若以國人成年男子平均體重六十公斤計算時，其日攝食量為0 ~ 4.41 mg/Kg/日。故防腐劑之日攝食量以一般之飲食模式估算時，均低於每日攝取容許量 (ADI . Acceptable Daily Intake) 所載之量⁽⁷⁾。若以各防腐劑之攝食量分佈觀之，以己二烯酸 (Sorbic acid) 為最多，約為2.6 mg/Kg/日，其次為苯甲酸 (Benzoic acid) 及對羥苯甲酸丁酯 (Butyl p-Hydroxybenzoate)，分別為1.2 mg/Kg/日及0.4 mg/Kg/日。

結 論

國人膳食中防腐劑之日攝食量，以一般飲

食模式估算時，一成年男子 (六十公斤體重) 之日攝食量為0 ~ 4.41 mg/Kg/日，此量低於WHO與FAO所訂之每日攝取容許量 (ADI)⁽⁷⁾。

建 議

防腐劑之使用，無論就預防食品中毒，維持食品價格的穩定，提高糧食資源的有效利用或防止黴菌毒素之污染效果上均有其功用，另一方面，防腐劑為所有食品添加物中毒性最大者⁽⁹⁾，為使眾多的加工食品能為廣大的消費者在飽食生活，享受口慾之歡之餘亦能攝取健康而安全的食品，對防腐劑之認識，使用和管理上如能再針對下列各點改進，則量必更臻於完善。

1. 應廣為宣導或教育使食品製造加工業者尤其是販售防腐劑等添加物之廠商對防腐劑之使用範圍與使用量充分認識。

2. 在過份相信或依賴防腐劑效果之餘，應讓食品製造業者及販賣者充分了解對食品在處理、加工、儲藏、銷售之衛生管理更為重要。

3. 應注意在一種食品中同時添加有二種以上防腐劑所可能造成之相乘毒性問題。

4. 在食品中所添加之防腐劑及其用量應顯著標示於容器包裝物上。

5. 指導食品加工業者有關防腐劑之防腐效果受 pH、食品之污染程度、加熱、溶解、分散狀態等因素的影響，藉以防止防腐劑之低效使用或用量過多的發生，以提高食品的安全性。

誌 謝

本調查分析承行政院衛生署補助研究經費始得完成，特此誌謝。

參考文獻

1. Robach M.C.: Food Technology, Institute of Food Technologists (U.S.A.), 10, 81, PP. 81-84, 1980.
2. Cornell University: Update on Anti-microbial Agents, Fourteenth Annual Symposium, PP. 5-14, November 15, 1979.
3. 謝明哲、古息珠等：台北市民膳食營養調查，實踐學報，第九期，PP. 1-13, 1978.
4. 黃伯超、陳淑華等：台北縣三芝鄉膳食調查報告，中華民國營養學會雜誌，Vol.1, No. 2, PP. 68~76, 1976.
5. 實踐專校食品營養科、台灣省婦幼衛生研究所：台灣省地區膳食調查報告。（向台灣省政府報告），1975.
6. 謝明哲、葉松鈴：台灣北、中、南、東部地區膳食調查報告，1981（未發表資料）
7. 邊野喜正夫：食品添加物の安全性に関する文獻調査，日本東京都民生活局，PP. 21-98, 1979.
8. 行政院衛生署：食品添加物使用範圍及用量標準，P.1, 1980.
9. 谷林顯雄：食品添加物の特性と毒性，日本丸ノ内出版社，PP. 13-17, 1979.

Investigation on the Preservative Intake of Dietary Pattern in Taiwan

MING-JER SHIEH AND SUNG-LING YEH

SUMMARY

The study was to investigate the quantity of preservatives used by the people and its intake in their daily diet. The results revealed that:

1. *In daily meals, the total intake of preservatives per person (based on the adults) was about 0-264.52mg. In case of an adult with average body weight in around 60kg, the daily intake of preservatives would be about 0-4.4mg/kg. The value was lower than ADI set forth by FAO/WHO.*

2. *The preservatives taken up by the people included sorbic acid (and salts), calcium (sodium) propionate, dehydroacetic acid (and salts), benzoic acid and butyl p-hydroxybenzoate etc.*

3. *Among these intake preservatives, sorbic acid topped the list, which was about 2.6mg/kg/day following by benzoic acid and butyl p-hydroxybenzoate in sequence, its quantity was about 1.2mg/kg/day and 0.4mg/kg/day respectively.*

4. *Among the preservatives presented in those analyzed foods, sorbic acid was found in 41%, obviously, it is most widely adopted, aside from that, benzoic acid and butyl p-hydroxybenzoate, was about 8.8% and 6.9% respectively.*

5. *Of the analyzed foods 60% were found adding preservatives. The range and quantity are mostly within the standard level permitted by the Department of Health, Executive Yuan, R.O.C.*

6. *In most cases, neither preservatives nor its application amount was indicated on the processed foods with known brand.*

School of Nutrition and Health, Taipei Medical College

Received for Publication: March 1982