

臺南市糕餅麵包中丙酸之調查

林春生 李盈霖 黃文正 林聖哲

臺南市政府衛生局

摘要

為瞭解大台南市市售糕餅麵包添加丙酸及其鹽類之情形，本局至全市 37 區之自製麵包店及賣場、超商之長效期麵包，以隨機價購糕餅及麵包共 243 件，依據行政院衛生署 100 年 10 月 21 日署授食字第 1001903639 號公告修正之食品中防腐劑丙酸之檢驗方法，將檢體經萃取或水蒸氣蒸餾後，以高效液相層析儀(high performance liquid chromatograph, HPLC)進行分析。檢驗結果顯示，檢驗全市 37 區之自製麵包店共 217 件，有 1 件蛋糕丙酸含量超過法規限量 2.5 g/kg，其餘皆未檢出丙酸（檢出限量 0.5 g/kg），另在賣場、超商

前言

在分秒必爭的工商社會，人們的飲食習慣已走向速食、簡便且多元化，麵包及蛋糕類已成為大家日常生活中經常選用之主要食物之一，因此麵包業者到處林立，然所販售麵包及蛋糕一般會在當日或 3 日內賣完，故不需加入防腐劑或丙酸來增加成本，但如需保存期限較長的糕餅麵包，業者為了防止保存期間內之麵包蛋糕發霉，常需加入少量防腐劑，以達抑菌之效；其中丙酸(Propionic acid)及其鹽類為一種防腐劑，由於可干擾微生物碳水化合物代謝與 DNA 的合成，有良好抗黴菌效果；又，丙酸屬體內正常代謝產物，參與人體代謝，對人體毒性較小，因此食品業者常添加於糕餅及麵包，若長期食用含丙酸超量 (2.5g/kg) 之糕餅麵包，可能造成喉嚨痛、腹痛、噁心、嘔吐、腎臟負擔，還有提高心血管疾病，亦可能對孩童產生刺激、焦慮、精神不能集中、防礙睡眠...等症狀，因此衛生署訂定現行麵包及糕餅法規限量標準 2.5 g/kg。經查詢過去的研究論文，很少關於丙酸(Propionic acid)及其鹽類之相關論文，本文主要是為維護市民之食的安全，以及瞭解本門市售糕餅麵包添加丙酸情形之研究調查，於 7 月派員主動至全市 37 區之自製麵包店及賣場、超商，以隨機方式價購糕餅及麵包共 236 件，依據行政院衛生署最新公告之食品中防腐劑丙酸之檢驗方法進行分析，以進一步瞭解大台南市市售糕餅麵包添加丙酸及其鹽類之情形。

材料與方法

一、檢體來源：本次分析之檢體，自 101 年 6 月至 7 月間，購置台南市 37 區之自製麵包店、賣場及超商共 236 件(麵包 144 件，蛋糕 92 件)。

二、裝置、器具及材料：

- (一)、高效液相層析儀：HITACHI 2000 SERIES HPLC。
- (二)、檢出器：HITACHI 2000 SERIES 光二極體陣列檢出器 (photodiode array detector)。
- (三)、層析管：Agilent C18，5 μ m，內徑 4.6mm x 25cm。
- (四)、離心機(Centrifuge)：轉速可達 4000rpm 以上者。
- (五)、超音波震盪器(Ultrasonicator)。
- (六)、離心：50mL，PP 材質。
- (七)、容量瓶：50mL、100mL、500mL 及 1000mL。
- (八)、蒸餾瓶：1000 mL。
- (九)、濾膜：孔徑 0.45 μ m，Nylon 材質。

三、試藥：

- (一)、MERK 磷酸(85%)及 MERK 磷酸氫二銨試藥特級。
- (二)、去離子水(比電阻於 25 $^{\circ}$ C 可達 18M Ω ·cm 以上)
- (三)、MERK 丙酸對照用標準品。

四、檢驗方法：依據行政院衛生署 100 年 10 月 21 日署授食字第 1001903639 號公告修正之食品中防腐劑丙酸之檢驗方法。

(一)、溶液之配製

1. 1M 磷酸溶液之調製：量取磷酸 67.4mL，加去離子水使成 1000mL。
2. 移動相溶液之調製：稱取磷酸氫二銨 1.5g，以去離子水容易使成 1000mL，以 1M 磷酸容易調整 pH 值至約 3.0，以濾膜過濾，濾液供作移動相溶液。
3. 標準溶液之配製：取丙酸約 1g，精確稱定，以去離子水溶解並定容至 100mL，作為標準原液，儲存於 4 $^{\circ}$ C。使用時，精確量取標準原液各 5.0、2.0、1.0、0.5mL，加入 1M 磷酸溶液 0.2mL，以去離子水定容至 10mL，使其濃度為 0.5~10.0mg/mL，供作標準溶液。
4. 檢液之調製：將檢體細切後，取約 2.5g，精確稱定，置於離心管中，加入 1M 磷酸溶液 0.5mL 及去離子水 20mL，經超音波震盪 10 分鐘後，以 1M 磷酸溶液調整 Ph 值至約 3.0，移入 50mL 容量瓶，以去離子水定容，於 4000rpm 離心 10 分鐘，取上清液經濾膜過濾後，供作檢液。

(二)、鑑別試驗及含量測定：精確量取檢液及標準溶液各 10 μ L，分別注入高效液相層析儀中，依下列條件進行液相層析，就檢液與標準溶液所得波峰之滯留時間及吸收圖譜比較鑑別之，並依下列計算式求出檢體中丙酸之含量(g/kg)：

$$\text{檢體中丙酸之含量 (g/kg)} = \frac{C \times V}{M}$$

C：由標準曲線求得檢液中丙酸之濃度(mg/mL)

V：檢體最後定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

(三)、高效液相層析測定條件：

1. 光二極體陣列檢出器：波長 214nm。
2. 層析管：Agilent C18，5 μ m，內徑 4.6mm x 25cm。
3. 移動相溶液：磷酸氫二銨溶液
4. 移動相流速：1.2mL/min。

(四)、檢量線製作：取丙酸一系列標準溶液 (500.1000.2000.

5000.10000 μ g/mL)，以依次注入高效液相層析儀於波長 214nm 中檢測，由各注射標準溶液之濃度，產生之波峰面積製作成丙酸標準曲線。

(五)、檢驗結果之品管：每批樣品須執行檢量線 (r > 0.99)、檢量線確認、檢量線查核分析，以及檢體空白、檢體重複、檢體添加分析。

(六)、陽性檢體確認：檢出超出食品添加物使用範圍及用量標準時，應以稀釋至檢量線範圍內測定及高效液相層析儀配有光二極體陣列式偵測器 (HPLC-PDA) 等確認。

(七)、本檢驗方法之檢出限量為 0.5g/kg。

結果與討論

臺南市政府衛生局至全市 37 區之自製麵包店及賣場、超商之長效期麵包，以隨機價購糕餅及麵包共 236 件，依據行政院衛生署 100 年 10 月 21 日署授食字第 1001903639 號公告修正之食品中防腐劑丙酸之檢驗方法，在檢體經萃取蒸餾後，以高效液相層析儀(high performance liquid chromatograph, HPLC)分析方法進行分析，檢驗結果顯示，檢驗本市 37 區之自製麵包店共 210 件，有 1 件蛋糕丙酸含量超過法規限量 2.5g/kg，其餘 209 件則未檢出丙酸（檢出限量 0.5g/kg），另在賣場、超商共檢驗自製及長效性麵包、蛋糕 26 件，檢驗結果有 6 件含丙酸，未超過法規限量標準，如表一所示，經上揭結果顯示，臺南市自製麵包業者自我管理良好，在賣場及超商販賣之長效期蛋糕、麵包因儲存之壓力，普遍有標示添加丙酸，惟添加皆未超過法規限量標準。此次並針對行政院衛生署 100 年 10 月 21 日剛公告之方法，執行檢量線之相關性及糕餅麵包重複、添加之品管，經實際檢測及品管結果顯示，檢出限量為 0.5g/kg，標準曲線相關係數 r > 0.99，標準曲線確認分析之相對誤差值 < 10%，標準曲線查核分析之誤差值為 < 10%，重複分析之相對差異百分比 < 10%，添加分析之回收率為 80-120%，皆符合本局之品管相關規範，顯示以該方法進行實驗操作穩定性高，對於本次丙酸之分析，將可供其他單位執行此檢驗方法之參考；另，不符合規定之案件，將移請本局食品藥物管理科依法處辦。

表一、臺南市市售糕餅麵包丙酸之調查結果

商家	檢驗件數	檢出含丙酸件數	與規定不符件數 [#]	不合格率(%)
37 區麵包糕餅店	210	1	1	0.5
大賣場超商	26	6	0	0
總計	236	7	1	0.5

註：法規限量：≤2.5 g/kg

參考文獻

1. 行政院衛生署食品藥物管理局 99 年 8 月食品衛生管理相關法規暨解釋彙編(三)。
2. 行政院衛生署 100 年 10 月 21 日署授食字第 1001903639 號公告修正之食品中防腐劑丙酸之檢驗方法。
3. 行政院衛生署食品藥物管理局實驗室品質管理規範—測試結果之品質管制(修訂日期：101. 5. 15)。