

市售飲料及隨手杯飲料香豆素含量抽驗監測

何中平² 黃乃芸² 林曉嵐² 邱祥帆² 鄭維智¹

¹食品藥物管理局食品組 ²暉凱國際檢驗科技股份有限公司

摘要

為瞭解市售飲料產品中香豆素污染情形，於100年度由北、中、南及東部等四區衛生局進行抽樣，執行香豆素檢測，以瞭解市售飲料及隨手杯飲料產品中香豆素之殘留現況，檢測方法係依據行政院衛生署食品藥物管理局之參考檢驗方法進行。為達到香豆素風險監測之目的，進行全國市場抽樣，市售飲料實際抽樣執行件數為110件。市售飲料及隨手杯飲料產品檢驗結果，檢出香豆素之件數為0件，合格率为100%。目前抽驗之市售飲料及隨手杯飲料產品中香豆素皆符合我國衛生標準，但仍應注意其潛在之風險性並持續監測。

關鍵詞：香豆素、市售飲料

前言

香豆素(Coumarin)最早是在香豆(Tonka bean)中被發現，它是一種廣泛存在於植物中的香味物質，在植物中多以醣苷鍵結的方式存在，在樟屬(Cinnamon)植物中有較高的濃度，如中國肉桂⁽¹⁾。由植物萃取出來的香豆素，並不能拿來作為食品添加物使用。食品當中如含有香豆素，大多是因為添加香料植物所致。因此，在「食品添加物使用範圍暨限量及規格標準」中規定，香料如含有香豆素，應顯著標示其成分名稱及含量⁽²⁾；飲料使用香料含香豆素時，其限值為每公斤不得高於2 mg。食品工業上不得使用香豆素作為添加物使用，但在醫藥方面，香豆素則被使用作為抗凝血藥劑⁽¹⁾。

植物中廣泛存在之香豆素在西元1822年由香豆中分離發現，故名香豆素，而至1868年才以人工方式合成出來，也因此相關研究也開始進行⁽³⁾。經過動物實驗發現，長期餵食香豆素，會具有引發大鼠和小鼠的肝臟毒性之疑慮⁽⁴⁾，也因此食品中禁止添加；至於對人體方面之毒性，目

前並沒有足夠研究證據證實。美國職業安全衛生署(Occupation Safety and Health Administration, OSHA)指香豆素僅有引發老鼠肺癌的疑慮，尚不能歸類為引發人類癌症的致癌物，世界癌症研究中心(IARC)也認為，香豆素非屬人類致癌物。由於香豆素水溶性較低，且含有香豆素的植物大多被用來當作香料使用，因此添加量有限，過度攝入香豆素的風險相對較低，民眾無須過度恐慌⁽¹⁾。

本調查針對市售飲料，共分北、中、南、東4區進行抽樣，調查市售飲料及隨手杯飲料中香豆素之含量，所得結果提供消費大眾參考，並藉此監控市面上銷售飲料之香豆素污染情況。

材料與方法

一、檢體來源

100年5至10月間，由基隆市、台北市、新北市、桃園縣、新竹市、新竹縣、苗栗縣、台中市、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、台南市、高雄市、屏東縣、台東縣、宜蘭縣、花蓮縣等各縣市衛生局依抽樣計畫進行市售

表一、100年度市售飲料及隨手杯飲料中香豆素檢測之抽驗件數統計

區	執行衛生局	抽驗地點及件數			小計	區域小計
		小吃店及餐廳	獨立咖啡館	隨手杯飲料店		
北	基隆市	1	1	1	3	44
	台北市	3	4	4	11	
	新北市	5	6	5	16	
	桃園縣	2	1	2	5	
	新竹縣	1	1	1	3	
	新竹市	2	2	2	6	
	苗栗縣	3	3	2	8	
中	台中市	3	2	3	8	28
	彰化縣	2	2	2	6	
	南投縣	2	2	2	6	
	雲林縣	1	1	1	3	
南	嘉義縣	1	1	1	3	26
	嘉義市	1	1	1	3	
	台南市	3	3	2	8	
	高雄市	3	2	3	8	
	屏東縣	-	-	1	1	
東	台東縣	1	1	1	3	12
	花蓮縣	1	1	1	3	
	宜蘭縣	2	2	2	6	
合計		37	36	37	110	110

飲料類抽樣，包括小吃店、餐廳、獨立咖啡館、隨手杯飲料店等進行紅茶、檸檬紅茶、咖啡、冬瓜茶等飲料之檢測抽樣，共計抽樣110件檢體，抽樣計畫如表一。

二、檢驗方法

檢體中香豆素之分析係參考行政院衛生署食品藥物管理局所公開之食品中香豆素之參考檢驗方法⁽⁵⁾，檢測飲料中香豆素之含量。

三、材料與試劑

(一) 甲醇、乙腈均採用液相層析級，為美國J. T. Baker之產品；醋酸胺、冰醋酸均採試藥特級，購自友和公司；配製層析用移動相之水

使用去離子水。

(二) 香豆素標準品(Coumarin)為美國Sigma公司之產品，原液濃度為1000 µg/mL。

(三) 香豆素標準溶液之配製：精確稱取0.1 g香豆素標準品，以乙醇調配成1 mg/mL之標準原液，臨用前再以80%甲醇(v/v)配成0.5-40 µg/mL之標準液。

(四) 移動相溶液之調製：移動相A液為含0.2%醋酸之5 mM醋酸銨緩衝溶液；移動相B液為乙腈：甲醇以1：2 (v/v)之比例混合。分別以濾膜抽氣過濾後備用。

四、儀器與設備

(一) 高效液相層析儀(HPLC)：Jasco/Pump (PU2089)、UV/VIS Detector (UV2075)、保溫箱-COLBOX column oven、LC-Net/ADC、Autosampler (As 2055)。

(二) 層析管柱：Supersil C8，5 µm，4.6 mm × 250 mm。

五、檢液之調製

精確稱取檢體15 g於50 mL定量瓶中，加入適量80%甲醇(v/v)，超音波震盪30分鐘後放置冷卻，最後以80%甲醇(v/v)定容至50 mL，經濾膜過濾，取濾液供作檢液。

六、鑑別試驗及含量測定

精確量取檢液及標準溶液各20 µL，注入液相層析儀中，參照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比較鑑別之，並依下列計算式求出檢體中香豆素之含量。

$$\text{檢體中香豆素含量 } (\mu\text{g/g}) = \frac{C \times V}{M}$$

C：由標準曲線求得檢液中香豆素濃度(µg/mL)

V：檢體最後定容之體積(mL)

M：取樣分析檢體之重量(g)

高效液相層析測定條件：

市售飲料及隨手杯飲料香豆素含量抽驗監測

層析管柱：Supersil C8，5 μm，4.6 mm × 250 mm

螢光檢出器：波長280 nm

移動相溶液：A：B = 6：4 (v/v)

移動相流速：1.0 mL/min

七、品質管制分析

每批次市售飲料及隨手杯飲料檢體檢驗香豆素時，皆進行空白分析、重複分析及添加回收分析。空白分析測定值必須未檢出；重複分析之相對差異百分比(relative percent ratio, RPD)須小於35%；添加回收分析之回收率須介於80-120%。

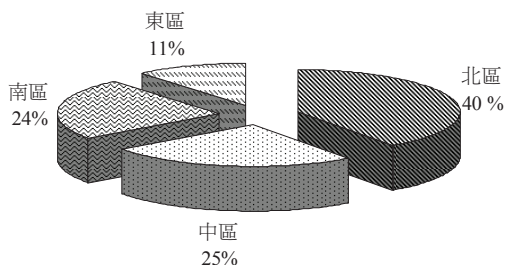
結 果

一、市售飲料及隨手杯飲料抽驗計畫

針對市售飲料及隨手杯飲料之抽驗計畫，包含區域分布、抽樣地點選擇及執行之各縣市衛生局，抽樣件數之擬定，主要依循人口分布及產業密度為主，各樣品之抽樣分布及抽樣件數如表一，市售飲料及隨手杯飲料共計抽樣110件。北、中、南、東區之抽樣件數各佔40、25、24、11% (圖一)。

二、市售飲料及隨手杯飲料抽驗結果

市售飲料產品完成北區(基隆市、台北市、新北市、桃園縣、新竹縣市)抽樣44件、中區(苗栗市、台中市、彰化縣、南投縣)抽樣28件、南區(雲林縣、嘉義縣市、台南市、高雄市、屏東縣)抽樣26件及東區(台東縣、花蓮縣、宜蘭縣)抽樣

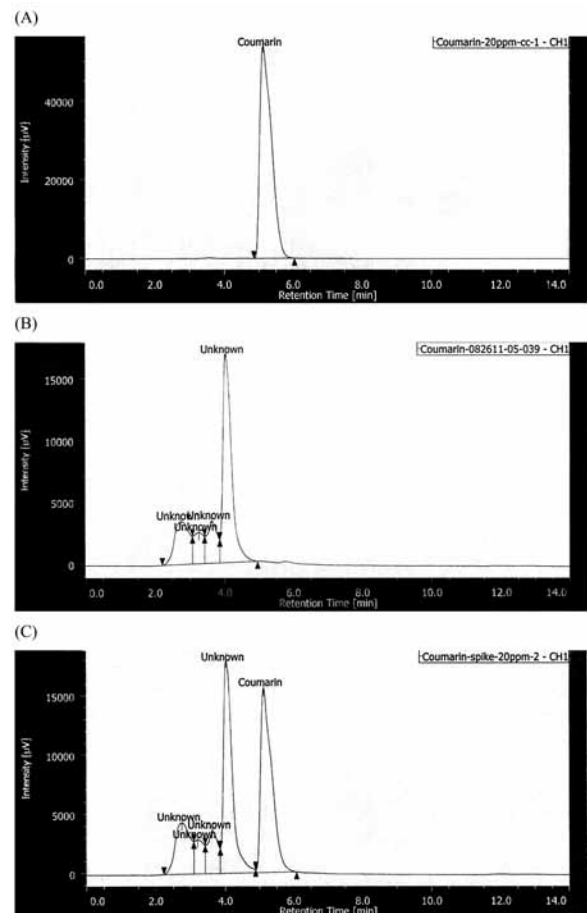


圖一、100 年度市售飲料及隨手杯飲料各地區抽驗件數分布

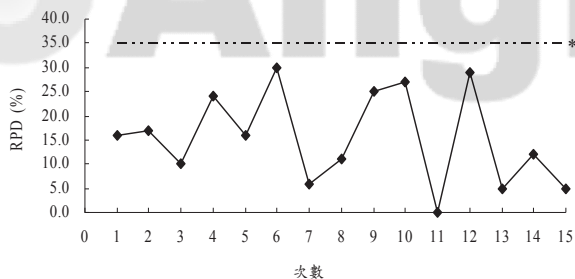
12件，總計檢測110件市售飲料及隨手杯飲料產品。結果顯示110件檢體中香豆素均為未檢出，符合行政院衛生署公告之「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」⁽²⁾，抽驗合格率为100%。

三、香豆素分析之品質管制

本方法之檢出限量為1 mg/kg，S/N ratio皆大於10。香豆素係以高效液相層析儀(HPLC)進行分析，圖二分別為香豆素標準品濃度為20 μg/mL、紅茶檢體及紅茶檢體添加香豆素20 mg/kg之分析圖譜，香豆素滯留時間約為5.1分鐘。本計畫執行空白分析皆未檢出，而重複分析之相對差異百分比皆於35%以下(圖三)，添加回收率均於80-120%

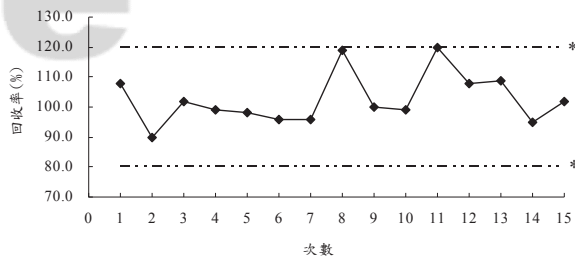


圖二、液相層析圖 (A) 香豆素標準溶液 20 μg/mL、(B) 紅茶檢體及 (C) 紅茶檢體添加香豆素 20 mg/kg



* 初始管制界限

圖三、市售飲料及隨手杯飲料中香豆素之重複分析



* 初始管制界限

圖四、市售飲料及隨手杯飲料中香豆素之添加回收分析

之範圍內(圖四)，顯示計畫執行過程，香豆素分析之品質管制結果良好。

討論

香豆素是普遍存在於植物中的香味物質，如肉桂、薰衣草等⁽⁹⁾。研究顯示除了可以天然香料方式添加於食品，亦可作為化妝品、香水等香料之添加使用⁽⁶⁾。此外香豆素在醫療研究上也具有治療慢性淋巴水腫⁽¹⁰⁾及靜脈曲張的功效⁽¹¹⁾。由此可知香豆素之用途相當廣泛，但因人們關切的飲食攝取導致細胞毒性尚未有足夠科學證據佐證，故仍訂定其在食品中的限量標準。歐盟(European Commission)在1988年訂定酒精飲料、焦糖、口香糖等某些傳統食品可有較高劑量之限制，而天然來源之食品中規定不得高於2.0 mg/kg⁽⁸⁾。我國法規限定不得添加於任何食品，除飲料中因使用天然香料造成之殘留，但含量仍須在2.0 mg/kg以下。

本計畫抽驗台北市等19個縣市之110件市售飲料及隨手杯飲料，依據行政院衛生署食品藥物管理局公開之參考檢驗方法予以檢驗；檢測結果其香豆素含量均符合食品添加物使用範圍暨限量及規格標準，顯示目前市售飲料之業者遵循規定無違法添加之情形。依據本抽驗調查之結果，目前抽驗之市售飲料皆符合我國衛生標準，為維護消費者之健康，衛生單位將持續監測管理，以確保民眾食的安全。

誌謝

市售飲料及隨手杯飲料香豆素含量抽驗監測之規劃執行，係由行政院衛生署食品藥物管理局食品組及各縣市衛生局同仁協助進行，謹誌謝忱。

參考文獻

1. 行政院衛生署食品藥物管理局。2010。認識香豆素。食品藥物安全週報，253: 1-2。
2. 行政院衛生署食品藥物管理局。2012。食品添加物使用範圍及限量暨規格標準。101.01.11署授食字第1001304164號令。
3. Egan, D., O'Kennedy, R., Moran, E., Cox, D., Prosser, E. and Thornes, R. D. 1990. The pharmacology, metabolism, analysis, and applications of coumarin and coumarin-related compounds. *Drug Metab. Rev.* 22: 503-529.
4. Hazleton, L. W., Murer, H. K., Thiessen, R., Tusing, T. W. and Zeitlin, B. R. 1956. Toxicity of coumarin. *J. Pharmacol. Exp. Ther.* 118: 348-358.
5. Sproll, C., Ruge, W., Andlauer, C., Godelmann, R. and Lachenmeier, D. W. 2008. HPLC analysis and safety assessment of coumarin in foods. *Food Chem.* 109: 462-469.
6. Lake, B. G. 1999. Coumarin metabolism, toxicity and carcinogenicity: relevance for human risk assessment. *Food Chem. Toxicol.* 37: 423-453.
7. Vassallo, J. D., Hicks, S. M., Daston, G. P. and Lehman-McKeeman, L. D. 2004. Metabolic detoxification determines species differences in

- coumarin-induced hepatotoxicity. *Toxicol. Sci.* 80: 249-257.
8. Abraham, K., Wihrlin, F., Lindtner, O., Heine-meyer, G. and Lampen, A. 2010. Toxicology and risk assessment of coumarin: focus on human data. *Mol. Nutr. Food Res.* 54: 228-239.
 9. Federal Institute for Risk Assessment. 2006. High daily intakes of cinnamon: health risk cannot be ruled out. *BfR Health Assessment No.* 044/2006.
 10. Loprinzi, C. L., Kugler, J. W., Sloan, J. A., Rooke, T. W., Quella, S. K., Novotny, P., Mowat, R. B., Michalak, J. C., Stella, P. J., Levitt, R., Tschetter, L. K. and Windschitl, H. 1999. Lack of effect of coumarin in women with lymphedema after treatment for breast cancer. *N. Engl. J. Med.* 340: 346-350.
 11. Vanscheidt, W., Rabe, E., Naser-Hijazi, B., Ramelet, A. A., Partsch, H., Diehm, C., Schultz-Ehrenburg, U., Spengel, F., Wirsching, M., Götz, V., Schnitker, J. and Henneicke-von Zepelin, H. H. 2002. The efficacy and safety of a coumarin-/troxerutin-combination (SB-LOT) in patients with chronic venous insufficiency: a double blind placebo-controlled randomized study. *Vasa* 31: 185-190.

The Monitoring of Coumarin Residues in Commercial Beverages and Beverages in Disposable Cups

CHUNG-PING HO², NAI-YUN HUANG², HSIAO-LAN LIN²,
HSIANG-FAN CHIU² AND WEI-CHIH CHENG¹

¹Division of Food Safety, FDA ²FSI Taiwan-Asia Pacific Office

ABSTRACT

In order to understand the situation of coumarin contamination in drinking products on the market, the survey was implemented by the health bureaus in northern, central, southern and eastern parts of Taiwan in 2011. Coumarin residues of commercial beverages and beverages in disposable cups were inspected. To achieve the risk monitoring of coumarin, 110 samples were collected across the nation. The inspection results of commercial beverages and beverages in disposable cups revealed that no coumarin was detected in any products and the compliance rate was 100%. The results of this indicated that the coumarin residue level met the hygiene standards. However, the potential risk of coumarin contamination needs to be noticed and monitored continuously.

Key words: coumarin, commercial beverages