食品藥物研究年報. 10：78-84 2019
Ann. Rept. Food Drug Res. 10：78-84 2019

105 - 107年度中部地區市售食品著色劑鑑別結果調查

高瑜璠　李綾娟　劉懷汝　尤譽姍　陶煥龍

臺中市食品藥物安全處

摘　要

本調查自105年1月至107年12月止，共抽驗947件市售食品進行著色劑鑑別之檢驗，使用方法依據公告之「食品中著色劑之檢驗方法」及建議檢驗方法「食品中規定外煤焦色素之檢驗方法」。105 - 107年的不合率分別為3.8、1.4及1.5%。去除檢調案件的件數後，105 - 107年度不合格共8件，其中1件糖果被檢出使用Amaranth，此著色劑在中國大陸、日本以及歐盟皆為合法使用之著色劑，但於我國不得使用，另外3件不合格檢體係因違反食用色素的使用範圍，剩下的4件不合格檢體則來自於我國傳統的食品，如麵龜、湯圓以及包子識別用的紅花米，均使用非法著色劑鹽基性桃紅精(Rhodamine B)。傳統食品為節慶時不可或缺的一環，違法使用著色劑對消費者健康影響尤甚，建議相關管理單位應加強輔導這一類製造業者。上述不符規定者，地方衛生機關均已依食品安全衛生管理法處辦。

關鍵詞：著色劑、食品

前　言

食品除了能夠填飽肚子之外，還提供我們感官上的享受，其中最直接影響的便是食品的顏色，食品具有美觀的色澤不但可以吸引消費者目光，甚至還有增加食慾的作用。因此，著色劑的使用在食品加工的過程中屢見不鮮，除了上述感官享受部分之外，對於批次食品穩定度也是十分重要。著色劑早期是由植物或礦物中提煉，因天然的著色劑常會受到光、溫度或是pH值的影響，對於食品加工的應用上有諸多限制，後來衍生出很多人工著色劑，而人工著色劑發展一段時間之後，卻也發現部分著色劑可能會造成疾病的產生，因此也限用部分的著色劑[1]。現今我國對於著色劑管理採正面表列的方式，依據「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」的規定[2]，著色劑有個別可以使用的食品範圍以及限量標準，表列可以用的著色劑都經過安全試驗評估，確定沒有安全疑慮後才能使用，世界各國著色劑規範大多是如此，惟各國對於准用的著色劑品項不同[3]，進口食品往往會有法規不符合我國規定的部份。另一方面，由於著色劑的使用早期並無限制，後來很多安全評估相關的資料出來之後才禁用，對於我國一些傳統食品產業來說，製造食品學習來自技藝的傳承，對於食品的法規十分陌生，因此在著色劑的使用上也較容易會有誤用情況發生。為了本市市民的健康，本處持續對於食品中著色劑的使用進行監控，除了可以讓食品業者正確地使用著色劑，最重要的是可以讓市民吃得安心。

材料與方法

一、檢體來源

105年1月至106年12月為臺中市政府衛生局抽驗，107年1月至12月則為臺中市食品藥物安全處抽驗市售食品，共計947件。

二、檢驗方法

依據衛生福利部102年9月6日部授食字第1021950329號公告修正之「食品中著色劑之檢驗方法」[4]及食品藥物管理署101年8月23日公開之建議檢驗方法「食品中規定外煤焦色素之檢驗方法」[5]，進行規定內煤焦色素(8項)，以及規定外煤焦色素(16項)之檢驗。檢體經萃取出顏色後，以毛線染色的方式純化色素，再使用自動化薄層層析分析設備，依下列敘述進行分析，疑似陽性檢體則另外將檢液以液相層析串聯質譜儀進行分析，以確定著色劑的檢出。

㈠自動化薄層層析

以自動點樣儀沿矽膠薄層板(High-performance thin-layer chromatography, HPTLC玻璃背板)下端1.0 cm之橫向，每隔0.8 cm分別點上直徑約0.4 cm，點樣體積為10 mL之檢液及標準溶液。置於有展開溶媒之自動展開槽內，矽膠薄層板進行前吹乾且待展開溶媒平衡15分鐘後，使展開溶媒浸沒薄層板下端0.5-1 cm，待展開高度達8.5 cm 後吹乾10分鐘，依檢液上昇之斑點的位置及顏色與標準溶液於白光與紫外燈(波長254 nm與366 nm)照射下觀察且以照相設備記錄之，另以掃描裝置記錄200 nm至700 nm之吸收光譜圖，並與標準品進行比對。

㈡液相層析串聯質譜儀

將毛線染色純化後之檢液依照下列分析條件進行液相層析串聯質譜儀的分析，並與標準品比對滯留時間與相對離子強度後進行鑑定。

1. 離子源:電灑離子化 (electrospray ionization, ESI)
2. 層析管柱: Kinetex XB-C18 (4.6×150 mm, 5 μm)
3. 層析管溫度: 40℃
4. 移動相
   ⑴移動相A： 5 mM醋酸銨溶液
   ⑵移動相B：5 mM醋酸銨之甲醇溶液
   ⑶分析梯度如表一
5. 移動相流速：1 mL/min
6. 進樣體積：10 mL

表一、移動相之梯度分析條件

時間(min)	移動相A (%)	移動相B (%)
0	2	98
3	2	98
8	50	50
12	100	0
15	100	0
15.5	2	98
20	2	98

結果與討論

一、檢體種類及件數

自105年1月至107年12月止，共抽驗947件市售食品進行著色劑鑑別分析，將檢體依檢驗年度以及檢體類別進行區分，抽驗之檢體依據其性質可檢驗規定內煤焦色素與規定外煤焦色素，由於檢體都會檢驗規定外煤焦色素，因此檢驗件數的計算以規定外煤焦色素的檢驗件數來進行，詳如表二。抽驗件數以106年最多，達430件，係因105年檢出多件產品使用規定外煤焦色素，因此106年檢驗件數增加，主要增加有色食材(如紫米、海帶芽)與高風險食品-湯圓、傳統零食、中式糕點等抽驗件數。由

表二、105 - 107年度市售食品檢體類別與抽驗件數

檢體類別	檢體名稱	105		106		107	
		內[a]	外[b]	內	外	內	外
黑米/紫米	黑米、紫米	1	1	20	21	12	12
湯圓/芋圓	湯圓、芋圓、地瓜圓	0	32	0	59	0	43
蜜餞	芭樂乾、芒果乾、茶梅、蔓越莓、葡萄乾、橄欖、仙李	0	61	0	66	0	24
糖果/果凍	果凍、硬糖果、軟糖	0	66	6	55	0	44
中式糕餅及其原料	麵龜、壽桃、紅龜粿、草仔粿、紅豆餡、芋泥餡	28	82	0	100	0	49
調味醬料	烤肉醬、醬油、甜辣醬、魚露、辣椒醬	3	29	16	16	0	0
水產類乾製品/魚肉煉製品	櫻花蝦、蝦米、蝦皮、沙茶魚片、海帶芽、大豬公、鱈魚片	0	25	16	93	27	27
檢調案件	色素粉末、色素稀釋液、湯圓、湯圓麵糰、紅龜粿、發糕	11	19	0	15	0	0
其他	雞蛋、冰淇淋、茶鴨、紅麴、仙草茶、黑木耳	0	2	3	3	1	1
總計		43	317	61	430	40	200

[a] 規定內煤焦色素檢驗之檢體件數
[b] 規定外煤焦色素檢驗之檢體件數

於106年大舉抽驗後發現規定外煤焦色素的檢出率已回歸正常值，107年的抽驗計畫進行調整，僅針對較高風險的檢體種類進行抽驗，因此107年的抽驗件數遠低於前兩年。

二、自動化薄層層析和結果判定

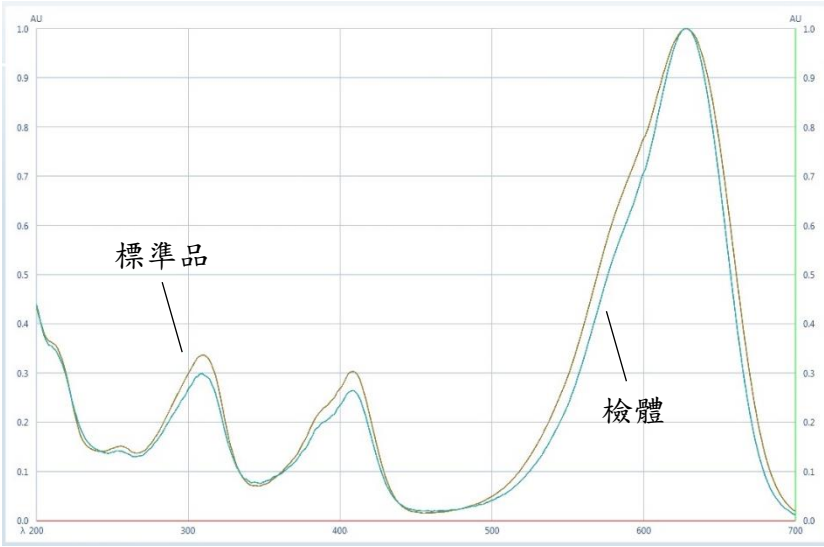
食品著色劑檢驗流程皆依照公告方法及建議檢驗方法進行，在薄層層析的部分，則是以自動化點樣設備與展開系統進行，配合高效能薄層層析板進行薄層層析分析，並以照相系統和掃描器記錄檢驗結果。與傳統方法比較，除了整個實驗流程包括點樣體積、點樣區間、展開液平衡時間、展開時間、展開完層析板乾燥時間、照相光源(白光、254 nm、366 nm)與設定以及疑似色素斑點的吸收光譜圖譜(200-700 nm)及其和標準品的比較(圖一)，均可完整記錄於報告中，增加檢驗報告的可追溯性之外，傳統僅以Rf值及顏色來決定色素是否檢出，而本文所使用之檢驗系統不僅多了254 nm、366 nm的照相光源結果，還有UV圖譜的比對，若有疑似陽性的檢體，其進行薄層層析的檢液也會同步進行液相層析串聯質譜儀的分析，以確認陽性檢體的檢出，更增加結果的可信度。

三、規定內煤焦色素檢出情形

執行規定內煤焦色素檢驗項目的檢體數量不多， 3年共計144件(表三)，105年中式糕餅及其原料的檢出率為92.9%，檢體為壽桃、麵龜等中式糕餅，檢出之著色劑大多為食用紅色6號與食用紅色7號。106年檢出率較高者為調味醬料，檢體為山葵醬與黃芥末醬，檢出之著色劑為食用藍色1號以及黃色4號。107年度僅檢出3件，其使用著色劑為食用藍色1號及黃色4號，但因為檢體為調味海帶，依照「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」之規定，海帶不能使用該等著色劑，因此違反規定。

四、不合格率分析

105及106年度不合格率最高的檢體種類皆為檢調案件(表四)，係因此類案件違反食品



圖一、檢體與標準品於波長200-700 nm掃描之吸收光譜圖比較

表三、105 - 107年度市售食品中規定內煤焦色素檢出情形一覽表

檢體類別	105			106			107		
	檢驗件數	檢出件數	檢出率(%)	檢驗件數	檢出件數	檢出率(%)	檢驗件數	檢出件數	檢出率(%)
黑米/紫米	1	0	0.0	20	0	0.0	12	0	0.0
湯圓/芋圓	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
蜜餞	0	0	0.0	0	0	0.0	0	0	0.0
糖果/果凍	0	0	0.0	6	0	0.0	0	0	0.0
中式糕餅及其原料	28	26	92.9	0	0	0.0	0	0	0.0
調味醬料	3	0	0.0	16	12	75.0	0	0	0.0
水產類乾製品/魚肉煉製品	0	0	0.0	16	0	0.0	27	3	11.1
檢調案件	11	8	72.7	0	0	0.0	0	0	0.0
其他	0	0	0.0	3	1	33.3	1	0	0.0
總計	43	34	79.1	61	13	21.3	40	3	7.5

衛生安全管理法，可依同法第49條涉及刑事責任移請檢調偵辦[6]，主要目的在於不合格食品上游的追查，因此當年度有檢調案件時，其不合格率自然相較於其他類別的食品會高很多，以下不合格率分析時將不再對此探討。105年度不合格率較高的食品類別為湯圓/芋圓(3.1%)、中式糕餅及其原料(2.4%)以及糖果/果凍(1.5%)，106年度則僅有湯圓/芋圓有不合格件數，其不合格率為1.7%，而在107年度時，不合格檢體種類則變為水產類乾製品/魚肉煉製品，105與106年度曾不合格的檢體類別已全數合格。而檢視其不合格件數，每年件數皆為

表四、105 - 107年度市售食品中著色劑不合格件數與不合格率統計

檢體類別	105			106			107		
	檢驗件數	不合格件數	不合格率(%)	檢驗件數	不合格件數	不合格率(%)	檢驗件數	不合格件數	不合格率(%)
黑米/紫米	1	0	0.0	21	0	0.0	12	0	0.0
湯圓/芋圓	32	1	3.1	59	1	1.7	43	0	0.0
蜜餞	61	0	0.0	66	0	0.0	24	0	0.0
糖果/果凍	66	1	1.5	55	0	0.0	44	0	0.0
中式糕餅及其原料	82	2	2.4	100	0	0.0	49	0	0.0
調味醬料	29	0	0.0	14	0	0.0	0	0	0.0
水產類乾製品/魚肉煉製品	25	0	0.0	95	0	0.0	27	3	11.1
檢調案件	19	8	42.1	15	5	33.3	0	0	0.0
其他	2	0	0.0	3	0	0.0	1	0	0.0
總計	317	12	3.8	430	6	1.4	200	3	1.5

表五、105 - 107年度著色劑不合格食品之原因分析

年度	不合格食品(件數)	包裝	不合格原因	不合格原因著色劑
105	湯圓(1)	散裝	使用規定外著色劑	Rhodamine B
	糖果(1)	包裝	使用規定外著色劑	Amaranth
	麵龜(2)	散裝	使用規定外著色劑	Rhodamine B
106	湯圓(1)	散裝	使用規定外著色劑	Rhodamine B
	雙喜牌紅花米(1)	-	使用規定外著色劑	Rhodamine B
107	調味海菜(3)	包裝	不得使用之著色劑	藍色1號、黃色4號

4件以內。

五、不合格食品分析

進一步分析105 - 107年的不合格食品，著色劑不符合規範之食品有兩個層面，其一為不符合法規規定，使用的著色劑對於人體食用安全較無影響，另一種是使用工業色素，對於人體健康的傷害較為嚴重，此類案件皆移送檢調單位進行調查。首先，依據「食品添加物使用範圍及限量暨規格標準」之規定，我國可用於各類食品(生鮮食品及特定食品除外)之著色劑為正面表列，非表列之著色劑皆不可使用。然世界各國因為居住環境、生活習慣以及民情的不同，核准可使用的著色劑也有所差異，各國所規範的著色劑皆須經過一連串安全試驗的評估，確定安全無虞後，才核准於食品中。進口食品常因為進口商不熟悉本國著色劑的規範，而有此種問題，本處於105年亦查獲1件進口糖果即是因為使用莧菜紅(Amaranth)而違反法規(表五)，該色素在中國大陸、日本、歐盟、加拿大等地皆為合法色素[3]，因此並無食用上安全的問題，但因違反本國規定，還是依法下架及處辦進口商。另一種情況則是使用規範內的著色劑，因違反了著色劑的使用範圍而造成違

法，如107年度不合格的調味海菜即是屬於這種類型，使用的著色劑為食用藍色1號及黃色4號，違反了其不能使用於海帶類產品的規定。上述兩案皆屬於對於法規不熟悉而觸法，但因其使用的著色劑已經過安全試驗評估，因此不會真正造成食用上的安全問題。

至於其他幾件105-106年的不合格食品就較為嚴重，因其所使用的著色劑為鹽基性桃紅精(Rhodamine B)，此著色劑為一種工業染劑，常應用於細胞染色，或是水流的追蹤染劑，被國際癌症研究機構（International Agency for Research on Cancer, IARC）歸類為第三類致癌物質，即為目前有少量對動物致癌的證據，但對人體致癌性的研究還不夠充分，尚無法被判定為對人體致癌，且因顏色較食用色素來得鮮豔以及持久，因此被不肖業者拿來當作食品的著色劑[7]。由不合格食品及其樣態來看可發現，包含105年的湯圓、麵龜，106年的湯圓以及雙喜牌紅花米(用於包子類做記號的紅點用)，其檢體均屬傳統手工食品，所使用之不合格著色劑均為-鹽基性桃紅精(Rhodamine B)，案件移送檢調後，都有在業者所使用的原料中查獲此著色劑，業者也承認有使用。進一步推測其動機可能是這些食品業者在使用著色劑時，有的因為技藝傳承，不熟悉食品法規，單純覺得這種著色劑效果較佳，不易退色而誤用，當然也有「知法犯法」的業者存在，這類案件使用之工業色素，其未經過安全試驗評估，雖然著色劑在食品的製作上使用的量不高，但仍有可能對於民眾食的安全造成危害，顯示傳統食品業者對於添加物相關法規仍不熟悉，所幸經過105-106年的抽驗與新聞報導，107年度已無相關案件發生。不過，對於傳統食品業者的食安教育與宣導仍需相關單位重視與加強。

六、推論

上述幾個不合格案件的查緝過程也有一些發現，即使業者使用的原料都是鹽基性桃紅精，但有幾案其著色劑外觀顏色與實驗室內使用的標準品不太一樣，其著色劑粉末呈現紫色，與一般標準品為暗褐色有金屬光澤的特性不同，但經過檢驗其皆為鹽基性桃紅精，惟濃度上略有差異(紫色的濃度較低)，推測可能是稀釋過後的粉末。

誌　謝

感謝衛生福利部食品藥物管理署補助本處購買自動化薄層層析檢驗設備，謹誌謝忱。

參考文獻

1. 吳淑靜、柯文慶、賴茲漢。2003。食品添加物。富林出版社，台中。
2. 衛生福利部。2018。食品添加物使用範圍及限量暨規格標準。107.06.19衛授食字第1071301483號令修正。
3. 鄒志飛、蒲民、李建軍、陳永紅。2010。各國(地區)食用色素的使用現況與比對分析。中國食品衛生雜誌，22(2): 112-121。
4. 衛生福利部。2013。食品中著色劑之檢驗方法。102.09.06部授食字第1021950329號公告修正。
5. 程俊龍、黃春子、蘇淑珠、李樹其。1991。食品中規定外煤焦色素分離鑑別方法之探討。藥物食品檢驗局調查研究年報，9: 217-228。
6. 總統府公報。2019。食品安全衛生管理法。108.04.03總統華總一義字第10800033101號令修正。
7. 林宇軒。2017。實驗室好朋友「玫瑰紅B」怎會藏在喜氣的紅湯圓裡?。[https://www.tcsb.gov.tw/fp-263-2718-122b8-1.html]。

Survey on Coloring Agents of Marketed Foods from 2016 to 2018 in Central Taiwan

YU-FAN KAO, LING-CHUAN LI, HUAI-JU LIU, YU-SHAN YU AND HUAN-LUNG TAO

Office of Food and Drug Safety, Taichung City

ABSTRACT

In order to ensure food safety, a total of 947 marketed foods were sampled from 2016 to 2018, the samples were analyzed based on the "Method of Test for Colors in Foods" promulgated on September 6, 2003 by the Ministry of Health and Welfare and "Separation and Identification of Illegal Coal Tar Dyes in Food" published on August 23, 1991 by the Bureau of Food and Drug Analysis. The results show that the non-compliance rates were 3.8% (12 samples), 1.4% (6 samples), and 1.5% (3 samples) in 2016, 2017 and 2018, respectively. Aside from prosecuted cases, there were 8 non-compliant cases from 2016 to 2018. One was detected to contain Amaranth which is legal in China, Japan and EU but not in Taiwan, three of the non-compliant samples violated the scope of colors using in foods, and the other four samples were found illegal coal tar dye, Rhodamine B. The non-compliant samples which were found Rhodamine B were Chinese traditional foods, such as turtle-shaped cakes, glutinous rice balls and for pork-bao marking. Since Chinese traditional foods are an indispensable part of festival, illegal additives will have particularly strong impact on consumers' health. It is recommended that relevant management authorities should enhance counseling to manufacturers to improve production processes. For the non-compliant businesses, the local governments have enforced the penalties based on the Act Governing Food Safety and Sanitation.

Key words: dye, foods