

# 餐飲業火鍋湯底之製作環境調查 與危害因子風險評估

## Investigation of manufacturing environment and hazard risk factor assessment of hot pot soups served in local restaurants

陳姿婷<sup>1</sup> Zih-Ting Chen<sup>1</sup> 張杏熙<sup>2</sup> Hsing-Hsi Chang<sup>2</sup>  
林怡雯<sup>1</sup> Yi-Wen Lin<sup>1</sup> 蔡銘鳳<sup>2</sup> Ming-Feng Tsai<sup>2</sup>  
蔡函彧<sup>1</sup> Han-Yu Tasi<sup>1</sup> 鄭維智<sup>3</sup> Wei-Chih Cheng<sup>3</sup>  
林仲聖<sup>1</sup> Chung-Sheng Lin<sup>1</sup> 林錫斌\*<sup>1</sup> Hsi-Pin Lin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>元培醫事科技大學食品科學系

<sup>2</sup>新竹市衛生局檢驗科

<sup>3</sup>衛生福利部食品藥物管理署

<sup>1</sup> Department of Food Science, Yuanpei University of Medical Technology,

<sup>2</sup> Public Hsinchu City Health Bureau ,Section of Inspection

<sup>3</sup> Taiwan Food and Drug Administration

**摘要：**火鍋近年成為外食者最喜歡之料理之一，火鍋湯底常加入各式之蔬菜、肉類、海鮮等食物進行熬煮。此外有些火鍋添加中藥材做為養生題材或直接使用湯底粉做為基底。火鍋湯底內含物成分相當複雜，因此可能含有潛在性危險因子，因此必進行其風險評估。本研究於 103 年 1 月至 6 月至台灣各地之連鎖或個體火鍋餐飲店 37 家進行製作環境調查並採取檢體共 71 件進行檢驗鹽度、亞硝酸鹽、防腐劑、甜味劑及重金屬(銅、汞、砷、鉛、鎘)含量。製作環境之檢查依照食品良好衛生規範準則(GHP)進行，其他所有化學檢驗項目均依照中華民國國家標準及衛生福利部公告的檢驗方法進行。在環境與工作人員衛生方面，大型連鎖店火鍋店員工教育訓練最完備，環境衛生普遍清潔衛生。但有少部分個體經營店家雖然用餐環境佳，但是廚房作業環境仍有待改善。在廣告及使用調味粉調查方面，有 2 家廣告不實以及 3 家湯底粉來源不明之情形。其各項化學檢驗結果方面，鹽度 71 件中大於 4 度有 10 件，其中 9 件為麻辣鍋及 1 件養生鍋。亞硝酸鹽含量超過 0.050 g/kg 以上有 8 件，其中有一件台中某火鍋店之養生鍋更高達 0.274 g/kg，其餘含量較高者大多為麻辣鍋、養生鍋及大骨湯。46 件火鍋湯底含麩胺酸鈉，其含量範圍為 0.1 %~1.2 %。防腐劑及甜味劑均未檢出。重金屬則方面則僅檢驗出一件樣品含 0.6 ppm 的銅。本調查檢驗結果將提供給政府作為火鍋餐飲業衛生自主管理及風險評估之參考數據。

**關鍵字：**火鍋湯底、風險評估、鹽度、麩胺酸鈉、亞硝酸鈉、甜味劑、防腐劑、重金屬



\* Corresponding author

**Abstract:** In recent years, hot pot cuisine has become one of the most popular dishes for eating out consumer in Taiwan. The food ingredients of hot pot cuisine are very complex due to add many various kinds of foods being added, such as vegetable, meat, bone, sea food and seasoning powder etc., to cook. In addition, some Chinese herbal medicines are added into soup for health claims. Therefore, hot pot soups may contain many potential risk factors, it is necessary to establish a mechanism of potential risk factor testing and following risk assessment additives. In this study, we visited 37 individual and chain hot pot restaurants to investigate kitchen environments and collected 71 hot pot soup samples from January to June, 2014. We examined all samples for their salinities, food additives (L-glutamic acid sodium (MSG), nitrite, sweeteners, and preservatives), heavy metals (Cu, Hg, As, Pb, Cd) and for all samples according to the TFDA announced methods. For the result of regarding to the cleanliness of kitchen and health education and training of staff, it showed that the chain restaurants were better than individual. We also found 2 cases of false advertisement form 2 different restaurants and 3 cases of unknown labeled seasoning powders form 3 different restaurants. For the result of regarding to food component analysis, it showed that 10 out of these 71 samples were greater than 4 degrees in salinity, 8 samples were more than 0.05 g/kg in nitrite, and 46 samples were detected to contain MSG in the range of 0.1 %~1.2 %. Only one sample was detected with 0.6 ppm copper. Neither sweeteners nor preservatives were detected form all samples. The result of this work can provide the government as a reference for restaurant health self-management and risk assessment.

**Key Words:** hot pot soups, potential risk factors, salinity, L-glutamic acid sodium, nitrite, heavy metals, sweeteners, preservatives, risk assessment, food additives

## 1. 前言

近年食品衛生安全問題層出不窮，造成消費者食品安全恐慌，衛生福利部也針對部分食品製造業者強制要求出示檢驗證明，以及店家需張貼供應商資訊，來保障消費者之權利以及健康安全。火鍋餐飲業近年如雨後春筍般出現，成為大眾喜愛之餐飲，火鍋餐飲業者，其製造過程以及添加內容物以及標示是否符合食品安全衛生管理法以及摻偽假冒情形，其從業人員、作業場所、設施衛生管理及其品保制度，是否符合食品良好衛生規範準則(GHP)。

去年自從鼎王火鍋事件爆發後，各地衛生局針對各轄區火鍋業進行稽查。根據衛生局相關報導發現各式薑母鴨湯底、高湯粉、韓式泡菜等湯包等產品，有標示不符情形。以及某些火鍋餐飲



店其店面或網頁有不實宣稱其食材醫療效能，具之誇大違法情形。

火鍋因為添加調味粉以及各種食材，成分相當複雜，加上長時間熬煮後可能溶出或形成對人體有害物質，因此其對人體所產生之健康風險必須加以評估。火鍋久煮後水分不斷蒸發鹽濃度會越來越高，食用過鹹可使人罹患高血壓外，也會加重心臟負擔，促發心力衰竭，出現全身浮腫及腹水。患有腎炎、肝硬化的人，也會因過度鹹食而加重水腫。一個成人每天不應攝取多於 2.3 至 2.4 克的鈉（WHO 建議不應超過 2 克）。目前一般火鍋餐飲業者未對其湯底進行含量標示。

亞硝酸鹽食物與含胺類食物一起吃，在腸胃中即容易產生亞硝胺(nitrosamines)致癌物質(魏紅，2004；林杰樑，2014)。人體每天從自然界中攝取的亞硝酸鹽主要是來自於葉菜類植物。由於其含有硝酸鹽，加上久煮後水分不斷蒸發，亞硝酸鹽濃度會越來越高(林怡亭，2014)，所以歐盟等國對於葉菜類植物所含之亞硝酸鹽含量皆有近進行規範。聯合國及歐盟規定，每人每天每公斤體重最高可以攝取 3.7 毫克，美國是 1.6 毫克(賴等，2012)，但目前國內無相關規範，對火鍋湯底中亚硝酸含量也未進行調查。因此針對火鍋湯底中所含之亞硝酸鹽含量進行含量調查，可了解其來源及進行風險性評估。

防腐劑依照衛福部規定使用範圍及限量標準，一般可使用於包裝之點心食品、湯及湯粉；用量為 0.05% 以下外，其餘防腐劑不得添加於湯粉中。大多防腐劑可使用於魚肉煉製品、肉製品、豆腐乳及其他調味醬、蕃茄醬、辣椒醬等食品中以延長保存期限。因此若火鍋湯底(粉)若使用以上食材，仍可能溶出防腐劑。其次火鍋餐飲業者是否為了要延長其湯底之保存期限，而添加防腐劑也為此次調查之目的。

火鍋湯底粉中最常添加之甜味為蔗糖素、甘草素，而醋磺內酯鉀、糖精、甘精及環己基(代)磺醯胺酸等其他甜味劑則不得使用在火鍋湯粉中。依照衛福部規定使用範圍及限量暨規格標準，糖精與甜精只可使用於瓜子、蜜餞、碳酸飲料、代糖錠劑及粉末中，且使用量各有規範。在 1960 及 1970 年代，國外曾有動物實驗發現，以高劑量糖精與甜精餵食老鼠後，會增加老鼠罹患膀胱癌比率(楊振昌，2011)。麩胺酸鈉是一種天然的鮮味來源，也是調味粉中最常使用之食品添加物，對人體沒有危害性。但由於麩胺酸鈉含鈉，對於罹患高血壓、心臟病、肝臟、腎臟等疾病的限鈉患者來說，需嚴格控制。此外其對少部分人會引起「麩胺酸單鈉症候群 (Monosodium glutamate symptom complex)」，其是一系列症狀，包括頭疼、臉部或其它部位潮紅、流汗和口部和臉部感到壓力(Geha RS. et.al., 2000)。火鍋餐飲業經常使用各式火鍋調味粉，所以必須針對其湯底調查了解其是否含甜味劑以及麩氨酸鈉之含量。

一般中藥材中亦常含有重金屬，國內中藥材大都仰賴進口，為避免中藥材重金屬含量過高而影響民眾健康，台灣、日本、中國、香港、美國及世界衛生組織針對特定中藥材訂有限量標準(陳等，2012)。火鍋的湯底多是以大骨粉等人工化學產品調製；以真的大骨熬湯的湯頭，也可能有重金屬問題，動物體內無法代謝出去的重金屬，大多殘留骨頭裡，若把這些骨頭拿去熬湯超過 30 分鐘，殘留在骨頭中的鎘和鉛等重金屬就會釋出在湯裡，尤其，如果選用鋁鍋熬煮，還會溶出大量的鋁(林杰樑，2003)。人體內若有過多的重金屬，對健康是很大的傷害，根據美國一項研究，人體血液每增加 1 微克的鉛，就會令智商下降 1%，愈小的兒童受到的影響更大；體內的鋁過多，可能會導致老人失智症、心肺功能降低等。部分火鍋湯餐飲業者使用中藥材提味並強調養生述求，或使用大骨熬煮或使用來歷不明之調味粉，其湯底可能就含重金屬。因此必須進行重金屬含量調查以評估其風險。



火鍋湯底製作過程使用各種調味粉以及各式食材或中藥材，其成分皆相當複雜，所以有必要進行全面調查其製作之衛生安全問題進行風險評估，並做為日後政府輔導火鍋餐飲業者進行自主管理或稽查之參考依據。

## 2. 材料與方法

### 2.1 樣品來源

本研究之樣品由 37 家火鍋餐飲店採集，採集期間為 2013 年 1 月至 6 月間，樣品件數共 71 件火鍋湯底(表 1)。

表 1 採集火鍋湯底之餐飲業店家數及日期一覽表

縣市別	店家數	採樣樣品數
台北市及新北市	9	16
桃園縣	6	11
新竹縣	6	12
台中市	9	19
台南市及高雄市	7	13

### 2.2 方法

#### 2.2.1 鹽度使用折射鹽度計檢測。

樣品以濾紙直接過濾後取澄清液測定。樣品以 ATAGO Master-S-M 0-10% 手持式折射鹽度計(1~10 度) 做二重複檢測。

#### 2.2.2 食品中亞硝酸鹽之檢驗法

依照衛福部授食字第 1021950329 號公告修正測定之。亞硝酸鹽與胺基苯磺酸行重氮化反應後，再與萘乙二胺鹽偶合，可得紫紅色複合物，設定波長 540 nm，測其吸光值後，代入標準品檢量線計算其含量。

#### 2.2.3 L-麩酸鈉

依照衛福部授食字第 1021950290 號公告修正測定之。精確稱取經乾燥後之樣品，以甲酸溶解，再加冰醋酸 50 mL，並以  $\alpha$ -萘酚苯西因試液作為指示劑，之後用 0.1N 過氯酸液滴定至溶由褐色變為綠色為止。另作空白試驗校正之。依滴定量代入公式計算其麩胺酸鈉含量。

#### 2.2.4 食品中甜味劑(醋磺內酯鉀、糖精、甘精及環己基(代)磺醯胺酸)之檢驗方法

依照衛福部授食字第 1021950329 號公告修正之檢驗方法，以高效能液相層析儀(HPLC)測定之。測試條件如下:HPLC 機型型號:HITACH 1110。層析管柱使用 Waters XBridge™ Phenyl 5.0  $\mu$ m $\times$ 內徑 4.6 mm $\times$ 150 mm 作為環己基(代)磺醯胺酸測定用；Waters C18 5.0  $\mu$ m $\times$ 內徑 4.6 mm $\times$ 100 mm 作為醋磺內酯鉀、糖精、甘精測定用。使用乙腈與 0.02%磷酸溶液以 7：3 (v/v)，供作環己基(代)磺醯胺酸分析之移動相溶液；乙腈與 0.2 %磷酸溶液以 12：88 (v/v)，供作醋磺內



酯鉀、糖精及甘精分析之移動相溶液。移動相流速設定 1 mL/min。並設定波長 230 及 314 nm 分別進行偵測。

### 2.2.5 食品中防腐劑之檢驗方法

依照衛福部授食字第 1021950692 號公告修正方法測定之。以 HPLC 測定，測試條件如下：HPLC 機型型號：HITACH 1110。層析管柱使用 ACE C18-AR，5  $\mu$ m，內徑 4.6 mm  $\times$  25 cm。使用甲醇、乙腈及 5 mM 檸檬酸緩衝溶液(1:2:7 (v/v/v))供作防腐劑酸類移動相溶液；甲醇及 5 mM 檸檬酸緩衝溶液(6:4 (v/v))供作防腐劑酯類移動相溶液。移動相流速設定 1 mL/min。並設定波長 230 nm 進行偵測。

### 2.2.6 重金屬檢驗方法總則

本項目委託台美科技檢驗科技公司測定。依照部授食字第 1021950329 號公告修正方法以 ICP-OES 檢驗。

## 3. 結果

在火鍋湯底成分調查部分，在火鍋湯底製作方面，火鍋餐飲業者 37 家中有 5 家僅使用食品公司生產之濃縮調味高湯或火鍋湯調味粉或雞晶粉加水稀釋還原製作而成。23 家使用蔬菜、大骨、香辛料等食材熬煮而成湯底，出鍋前加入調味粉或雞晶粉調味。其餘 9 家單純只使用蔬菜、大骨、香辛料等熬煮成湯底，未加任何湯底粉及雞晶粉等調味。火鍋湯底粉使用情形，28 家使用湯底粉之火鍋餐飲業者中使用市售湯底粉種類最多的為象牙公司湯底粉有 4 家，由自家總公司調配火鍋湯底粉及醬汁的有 12 家。而使用在火鍋湯底調味的調味粉最多為康寶有 5 家，其他為烹大師、味之素、台塑。大多數店家使用湯底粉來源以及標示合乎法規規定，但仍有新竹縣某火鍋店使用總公司之麻辣粉、桃園市某火鍋店使用辛香料與花生粉、台北市某火鍋店使用總公司之固體麻辣香料、台南市某涮涮鍋店使用總公司之調味粉原料以及涮涮鍋之膠原蛋白鍋之原料進貨日期與成分標示不明。

表 2 火鍋餐飲業店家製造火鍋湯底之情形一覽表

湯底製作情形	店家
以食材原料(蔬菜、大骨、辛香料等)純熬煮	9
以食材原料(蔬菜、大骨、辛香料等)熬煮起鍋後加入調味粉(雞粉等)	23
只以濃縮高湯或火鍋湯粉加水還原熬煮	5

在製作環境調查方面，垃圾桶未覆蓋有 25 家，廚餘桶未加蓋有 10 家，燈光未達 100 米燭光有 4 家及生熟食未分類及覆蓋有 20 家；食材放置地面有 8 家，私人物品與食材或器具放置同一場所有 7 家。在廣告宣傳部分，在台北市某家火鍋店內廣告宣稱「使用 68 種天然草本植物 72 小時熬煮」，但實際狀況為總公司自行統一調配包裝至各分店，並未標示任何成分，故無法得知其實際成分。以及台北市某麻辣鍋招牌廣告宣稱以「烏參、翻車魚皮、蹄膀…等」熬煮，但實際



上卻只加入吉利丁混充明顯有廣告不實之嫌疑。

在各項化學檢驗項目結果，鹽度方面，湯底依店家出鍋時之產品檢測，檢測結果為 0 度~ 8.8 度，71 件中有 8 件鹽度含量大於 4 度，7 件為麻辣鍋及 1 件番茄素食鍋。店家為新竹縣麻辣火鍋 1 件、台中市 3 件(其中 1 件為濃縮湯底)、台北市 1 件、高雄市 1 件、桃園市 1 件、桃園市 1 件，其中以高雄市火鍋-番茄素食鍋鹽度最高 8.8 度、次為台中市某某火鍋店之麻辣鍋 7 度。而鹽度含量較低之火鍋湯底為海鮮湯底、養生湯底及大骨湯。由前述可得知在火鍋湯底中清淡的湯底鹽度含量較低，濃郁的湯底中鹽度含量較高，且相差約 35 倍(表 3)。

檢驗亞硝酸鹽含量方面，檢驗結果為 40 件未檢出，31 件檢出含量為 0.003 g/kg~0.274 g/kg。檢驗出亞硝酸鈉含量之火鍋湯底大多為海鮮鍋、養生鍋及大骨湯，而含量最高為竹北市某火鍋店之大骨湯高達 0.274 g/kg。在麩胺酸鈉方面，檢驗結果大都在 0.1%~ 19.7%，含量較高之湯底為海鮮及養生湯底，最高為高雄市某火鍋店之番茄素食鍋含量為 19.7%。在防腐劑、甜味劑方面，均未檢出(表 3)。

表 3 火鍋湯底結果整理一覽表

種類	檢驗項目	件數	檢出件數	檢出含量範圍	平均	標準偏差
火鍋湯底	甜味劑	71	0	0	0	0
	防腐劑	71	0	0	0	0
	亞硝酸鈉	71	31	0.029g/kg~0.274g/kg	0.04	±0.06
	麩胺酸鈉	71	46	0.1%~19.7%	0.9	±2.86
	鹽度	71	69	0.1~8.8	1.98	±1.72
	重金屬-砷	71	0	0	0	0
	重金屬-鉛	71	0	0	0	0
	重金屬-鎘	71	0	0	0	0
	重金屬-汞	71	0	0	0	0
	重金屬-銅	71	1	0.6ppm	0.6	±0

#### 4. 結果討論

經訪查 37 家火鍋店後發現大部分個體火鍋店湯底由豬大骨、老母雞骨或蔬果等熬製而成。而連鎖火鍋店有些強調使用昆布、魚或大骨等熬製，連鎖火鍋店多數都會在熬煮湯底時添加火鍋湯底粉。火鍋餐飲業者購自火鍋湯底粉製造公司之湯底粉及湯底醬最多的為象牙公司之產品。在出鍋前調味時，店家大多使用康寶雞粉、烹大師柴魚調味粉等調味。12 家連鎖店使用來自自家之總公司調配之調味粉，其包裝之標示符合食品衛生管理法規定，但仍有 6 家店家不明瞭食品安全衛生管理法之規定，使用沒有明確標示品名、製造日期及成分等標示之湯底粉。

在製作環境衛生方面大型連鎖店火鍋店員工教育訓練最完備，環境衛生普遍清潔衛生。但有少部分個體經營店家雖然用餐環境佳，但是廚房作業環境仍有待改善。其中以桃園市某火鍋店廚房最為髒亂。經查訪從各家發現最多的問題是冰箱內生食與熟食未分類與未覆蓋，容易造成食物交叉污染腐壞，店家應避免交互污染。生、熟食要分開處理，廚房應備兩套刀和砧板，分開處理生、熟食。再來是垃圾桶及廚餘桶沒有加蓋，容易招來蚊蟲老鼠等病媒蟲害，應將垃圾、廚餘密



蓋處理並保持排水溝應暢通，並設置濾網及設置紗窗、紗門、保持工作區的清潔。並定期請合格廠商進行病媒消毒作業，以達到防治病媒蟲數維護環境。查訪中也常看見，冰箱冷凍或冷藏溫度不夠低，會引起細菌滋生食材腐壞，建議保持熱食恆熱、冷食恆冷原則。熟食應保持超過 70°C 以上，使細菌容易被殺滅，生食保持在 7°C 以下可以抑制細菌生長，-18°C 以下不能繁殖，所以在食物調理及保存方面應特別注意溫度的控制，儲存冷藏溫度 7°C、冷凍溫度-18°C。

在部分個體店家中看到，天花板或風扇積塵或油垢、地板積水等問題，其容易發生灰塵掉落污染製作環境及水濺到食材進而造成食物污染，建議火鍋店應有防塵、防蟲等貯放食品及餐具之衛生設施。從此次查訪中也發現部分個體戶店家及連鎖店家，工作人員沒配戴口罩、制服，僅著衣班輕便服裝，容易口沫汙染及頭髮及衣物灰塵掉落，建議養成良好個人衛生習慣，調理食物前澈底洗淨雙手，當手部有化膿傷口，應完全包紮好才可調理食物(傷口勿直接接觸食品)並且每年進行健康檢查。部分連鎖火鍋店中央工廠內部無衛生品管相關人員，公司主管對於相關法規不明瞭，顯示部分業者仍然不熟悉食品衛生安全管理法以及 GHP 之規範，建議應藉由各地衛生局將火鍋餐飲業者造冊，定期邀請衛生管理人員或廚工參加衛生講習，以達到自主衛生管理並提升整體之衛生安全品質。

在火鍋湯底檢驗方面，首先在鹽度方面，本次 71 件中有 8 件鹽度含量大於 4 度。一個成人每天不應攝取多於 2.3 至 2.4 克的鈉 (WHO 建議不應超過 2 克) 來計算，只要喝 60 mL 之火鍋湯即達到建議攝取量，所以消費者在食用時不得不謹慎注意。根據本次調查結果顯示麻辣鍋的鹽度明顯偏高，多食對心臟及腎臟可能有不良影響，建議吃麻辣鍋盡量避免喝湯。

在 L-麩酸鈉含量方面，火鍋湯底產品中將近半數產品含有麩胺酸鈉，高雄市某火鍋店番茄素食鍋含量最高。攝食其湯底 300 mL 則將攝取到 1.8 g 以上之 L-麩酸鈉。雖然目前衛生法規沒有規範其使用量，但仍必須注意消費者是否因為攝食過多而引起麩胺酸單鈉症候群之情形，由於味精含鈉，因此有些人擔心會像食鹽一樣對人體造成不良的影響。其實味精的含鈉量只有食鹽的三分之一，味精含有 13% 的鈉(食鹽為 39%)，平常的烹調用量又較食鹽少，所以影響並不會像食鹽般嚴重。但對於罹患高血壓、心臟病、肝臟、腎臟等疾病的限鈉患者來說，仍須嚴格控制，尤其加工食品中常利用味精來增強風味，故除了日常減少味精使用之外，也需注意減少食用味精添加量較高的加工食品 (顏國欽, 1993)。

在亞硝酸鹽含量方面，火鍋湯底 71 件中驗出 31 件含亞硝酸鹽，其含量 0.003 ~ 0.274 g/kg，調查結果顯示大多為大骨清湯、麻辣湯以及加入香辛草料之養生湯含較高量之亞硝酸鹽。火鍋湯底如與其他食材一起熬煮可能會產生易致癌之二級胺。以一鍋 500 mL 火鍋湯底計算，則其含有 1.5 ~ 137 mg 之亞硝酸鹽。根據 WHO 亞硝酸鹽之每日攝取安全容許量 0.06 mg/kg bw，假設以一般體重 60 公斤國人其每日安全攝取量為 3.6 mg。以此次調查之火鍋湯底來計算只要攝食火鍋湯底 600~13 mL 就會達到每日安全攝取量。亞硝酸鹽對人的致死量為每公斤體重 22 毫克，以 60 公斤之國人計算，則需 1,320 mg 才可能致死。以最高含量 0.274 g / Kg 之火鍋湯底計算則需攝食 4.8 Kg 之火鍋湯底才足以致命，雖然攝食如此大量湯底而引起亞硝酸鹽中毒致死之機會不高，但在如此高含量情況，在烹調或其他條件下，肉品內的亞硝酸鹽可與胺基酸化學反應，生成有強致癌性的亞硝胺，易造成身體細胞癌病變。因此建議政府制定火鍋湯底中亞硝酸鹽含量規範，並將其列入火鍋湯底經常性檢驗項目，並不定時公告各家火鍋湯底中其含量與宣導各店家勿將湯底反覆熬煮以及慎選不應使用含亞硝酸鹽較高之食材進行熬煮，並教育消費者盡量勿飲用長時間熬煮



之火鍋湯底。

在防腐劑及甜味劑方面，火鍋店火鍋湯底中皆未檢驗出，顯示一般火鍋店皆不會任意添加此類食品添加物。

一般火鍋店家常使用之調味醬料及濃縮湯底(醬)，大多含有防腐劑。故在使用調味醬料及濃縮湯底(醬)時，仍需注意調味醬料及濃縮湯底(醬)時之使用量，以免使用過量造成防腐劑過量。

而較常出現在火鍋湯底之甜味劑為蔗糖素及甘草素，兩者為合法添加使用，但仍需注意不要使用過量。本次檢驗之甜味劑(醋磺內酯鉀、糖精、甘精及環己基(代)磺醯胺酸)不能用在火鍋湯底中。本次調查結果雖然顯示火鍋餐飲業者並不會在其湯底添加甜味劑，但其使用之調味粉則仍需注意其是否有違法添加之情形。重金屬結果檢驗方面，僅 1 件湯底含有微量的銅，其餘皆未檢驗出含汞、鎘、砷、鉛等重金屬，結果顯示其長時間熬煮無重金屬溶出之疑慮。檢驗出含銅之火鍋湯底為台中市某火鍋店麻辣鍋，其含量為 0.6 ppm。根據訪查發現其成分中含有中藥材、香辛料、香辛萃取物、天然香料萃取物等，因此推斷其為主要之來源。WHO 建議銅每週容許攝取量 provisional tolerable weekly intake (PTWI) 0.05 ~ 0.5 mg/kg bw。以體重 60 公斤的國人計算，換算每人每週容許攝取量為 3 ~30 mg。本次調查結果，火鍋湯飲店湯底只檢出 1 件含銅 0.6 ppm，則每週攝取不超過 50 公升之湯底，平均每天 7 公升即不會達到容許攝取量。因此每個人不可能每日攝取達到的量，所以此含量在安全值範圍內。

從此調查中可得知至從鼎王事件發生後，消費者之消費意識提升，各家火鍋業者也逐漸重視食品製作環境衛生，但經營者在 GHP 準則以及食品相關法規認識上仍然普遍不足，建議衛生主管單位可以與各相關協會與大專校院舉辦教育訓練課程或講習會，鼓勵業者參加並列入業者人員教育訓練考核，以提升從業人員食品衛生觀念。本次訪查 37 家火鍋餐飲業者，大多無誇大違法廣告之行為，但是大多店家未將其湯底內容物列出，消費者也不知其湯底內容物，建議政府機關能加強宣導及輔導業者如何標示火鍋湯底，或採取新北市政府之作法，輔導店家食材履歷登錄以及自主標示，並公布優良店家，以提升業者自主能力以及保障消費者健康。

## 參考文獻

- [1] 魏紅，食品中的亞硝酸鹽與人體健康，中國初級衛生保健，2004
- [2] 林杰樑，生活中的毒- 食物中的亞硝胺致癌物質，2014
- [3] 林怡亭，火鍋湯頭好毒!久煮亞硝酸鹽下肚恐致癌，2014
- [4] 賴鴻裕、陳柏青、劉程煒，吃得安心—蔬菜與硝酸鹽科學發展月，479 期:66-69，2012
- [5] 楊振昌，淺談食品添加物(四)：甜味劑，榮總人月刊,21:7,2011
- [6] Geha RS, Beiser A, Ren C 等, Review of alleged reaction to monosodium glutamate and outcome of a multicenter double-blind placebo-controlled study, J. Nutr. 2000-04, 130 (4S Suppl): 1058S62S.
- [7] 陳儀驊、盧芬鈴、劉宜祝、施養志、羅吉方,中藥材之重金屬檢驗(VIII),食品藥物研究年報. 3 : 373-384 2012
- [8] 林杰樑，台灣醫學會「重金屬污染與日常生活」學術演講，11 月 10 日 2003 年



- [9] 顏國欽。食品安全學。藝軒圖書出版社。166。1993
- [10] A.A.K. Abou-Arab. Release of lead from glaze-ceramicware into foods cooked by open flame and microwave,(73), pp.163-168. , 2001
- [11] Arielle Dani Lebovitz. Artificial Sweeteners: Options for Chronic Kidney Disease Patients,Journal of Renal Nutrition, (19),pp. 15-18. ,2009
- [12] Eric S.J. Harris, Heavy metal and pesticide content in commonly prescribed individual raw Chinese Herbal Medicines , Science of the Total Environment 4094297–4305,2011
- [13] K.R.Mahaffey, Heavy Metal Exposure from Foods , Environmental Health Perspectives Vol. 12,pp. 63-69, 1975
- [14] LEWIS D. STEGINK, Effect of Starch Ingestion on Plasma Glutamate Concentrations in Humans Ingesting Monosodium L-Glutamate in Soup, J Nutr. ,115(2):211-8 Feb,1985
- [15] MUSTAFA SOYLAK, Comparison of Digestion Procedures on Commercial Powdered Soup Samples for the Determination of Trace Metal Contents by Atomic Absorption Spectrometry, Journal of Food and Drug Analysis, Vol. 14, No. 1, Pages 62-67 ,2006
- [16] R. Shepherd, C.A. Farleigh, D.G. Land. The relationship between salt intake and preferences for different salt levels in soup, ,Appetite, ( 5), pp. 281-290,1984
- [17] Richard A. Frazier, Development of a capillary electrophoresis method for the simultaneous analysis of artificial sweeteners, preservatives and colors in soft drinks, Journal of Chromatography A, 876,213–220,2000
- [18] Scientific Opinion on Lead in Food1 EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM) European Food Safety Authority (EFSA), Parma, Italy
- [19] Division of Toxicology, Agency for Toxic Substances and Disease Registry, U.S. Department of Health and Human Services.
- [20] CERCLA priority list of hazardous substances. [<http://www.atsdr.cdc.gov/cxcx3.html>]



附表 4 各火鍋餐飲店家湯底檢驗結果一覽表

編號	店家名及湯底種類	鹽度 (%)	亞硝酸鹽(g/kg)	麩胺酸鈉 (%)	重金屬 (砷鉛鎘汞銅)
1	新竹縣 A 店日式原味鍋	0.8	0.029	0.2	N.D.
2	新竹縣 A 店昆布海鮮鍋	0.9	N.D.	0.2	N.D.
3	新竹縣 B 店北海道昆布湯	1.3	N.D.	N.D.	N.D.
4	新竹縣 B 店昆布牛奶湯	1.2	N.D.	0.2	N.D.
5	新竹縣 C 店黃金蜆湯鍋	3	N.D.	0.5	N.D.
6	新竹縣 C 店日式昆布鍋	1	0.039	0.2	N.D.
7	新竹縣 D 店麻辣鍋	5.7	N.D.	1.2	N.D.
8	新竹縣 D 店養生鍋	2.9	0.008	0.1	N.D.
9	新竹縣 E 店大骨湯	0.8	0.274	N.D.	N.D.
10	新竹縣 F 店川蜀麻辣	2.5	0.022	N.D.	N.D.
11	新竹縣 F 店酸菜白肉	0.7	N.D.	0.2	N.D.
12	新竹縣 G 店大骨湯	0.2	0.129	N.D.	N.D.
13	新竹縣 G 店麻辣湯	4	N.D.	0.3	N.D.
14	桃園縣 A 店養生鍋	2.1	0.021	0.4	N.D.
15	桃園縣 A 店辣味鍋	4	N.D.	N.D.	N.D.
16	桃園縣 B 店清湯	0.7	0.059	0.2	N.D.
17	桃園縣 B 店白鍋	1.6	N.D.	0.2	N.D.
18	桃園縣 C 店滷汁	1	N.D.	0.3	N.D.
19	桃園縣 C 店高湯	0.8	0.019	N.D.	N.D.
20	桃園縣 D 店龍骨	2	N.D.	0.2	N.D.
21	桃園縣 D 店高湯	1.3	N.D.	0.4	N.D.
22	桃園縣 E 店日式海鮮湯	1	N.D.	0.1	N.D.
23	台中市 A 店清湯	1	N.D.	0.4	N.D.
24	台中市 A 店麻辣	3.6	N.D.	0.1	N.D.
25	台中市 B 店大骨湯	1	N.D.	N.D.	N.D.
26	台中市 B 店麻辣	2.5	N.D.	0.5	N.D.
27	台中市 C 店麻辣湯	6.3	N.D.	1.2	N.D.
28	台中市 C 店大骨高湯	1.2	N.D.	0.2	N.D.
29	台中市 D 店麻辣	3.6	N.D.	0.9	N.D.
30	台中市 D 店日式	1.5	N.D.	0.4	N.D.
31	台中市 E 店柴魚昆布	1.6	N.D.	0.4	N.D.
32	台中市 E 店湖鹽高湯	0.7	N.D.	0.2	N.D.
33	台中市 F 店麻辣	7	N.D.	0.8	N.D.



34	台中市 F 店養生白鍋	1.7	0.01	2.2	N.D
35	台中市 F 店麻辣(正)	0.3	0.025	0.2	0.6ppm.
36	台中市 F 店養生	3.7	0.204	1.2	N.D.
37	台中市 G 店昆布	1	N.D.	N.D.	N.D.
38	台中市 G 店養生鍋	0.8	N.D.	0.2	N.D.
39	台中市 H 店麻辣	5.3	N.D.	1.0	N.D.
40	台中市 H 店酸辣	3.7	N.D.	N.D.	N.D.
41	台中市 I 店 湯底	0.7	N.D.	0.6	N.D.
42	台北市 A 店昆布	1.6	N.D.	0.4	N.D.
43	台北市 A 店素食	1.7	0.029	N.D.	N.D.
44	台北市 B 店麻辣	0.4	0.029	1.1	N.D.
45	台北市 C 店蒙古滋養	2	N.D.	N.D.	N.D.
46	台北市 C 店昆布蔬果	1.1	0.052	N.D.	N.D.
47	台北市 D 店白鍋	2.5	N.D.	0.8	N.D.
48	台北市 D 店紅鍋	3.8	N.D.	1.0	N.D.
49	新北市 A 店昆布鍋	1.9	0.006	0.1	N.D.
50	新北市 B 店日式原味昆布	1.1	N.D.	0.6	N.D.
51	新北市 B 店麻辣鍋	3	N.D.	0.7	N.D.
52	台北市 E 店海鮮湯	0.8	0.006	N.D.	N.D.
53	台北市 E 店美人湯	0.2	0.003	N.D.	N.D.
54	台北市 F 店白鍋	0	N.D.	N.D.	N.D.
55	台北市 F 店紅鍋	4.3	N.D.	0.1	N.D.
56	高雄市 A 店素食湯	0.5	0.006	N.D.	N.D.
57	高雄市 A 店基本湯底	0.7	0.066	N.D.	N.D.
58	高雄市 B 店麻辣湯	3.4	N.D.	N.D.	N.D.
59	高雄市 B 店泡菜鍋	1.7	N.D.	0.2	N.D.
60	台南市 A 店膠原蛋白	0.1	0.005	N.D.	N.D.
61	高雄市 C 店酸菜	2	0.018	N.D.	N.D.
62	高雄市 D 店番茄素食鍋	8.8	N.D.	19.7	N.D.
63	台南市 B 店酸白菜	2.8	0.01	N.D.	N.D.
64	台南市 B 店湯底	0.3	0.006	N.D.	N.D.
65	新竹縣 C 店麻辣	2.1	0.006	0.42	N.D.
66	高雄市 C 店高湯	0	0.032	N.D.	N.D.
67	新北市 C 店上選豬肉鍋	1.7	0.005	0.3	N.D.
68	新北市 C 店上選羊肉鍋	1.8	0.007	0.4	N.D.
69	高雄市 D 店 大骨原湯	0.1	0.007	N.D.	N.D.
70	台南市 C 店湯底	1.8	0.01	0.6	N.D.



71	台南市 A 店川味麻辣	2	0.008	0.1	N.D
----	-------------	---	-------	-----	-----

