

# 102年度及103年度食米中重金屬(鎘、汞、鉛)含量調查

王炯文<sup>1</sup> 翁慧婷<sup>1</sup> 傅淑英<sup>2</sup> 廖小瑤<sup>3</sup> 黃文正<sup>4</sup>  
 吳明美<sup>1</sup> 黃小文<sup>1</sup> 王德原<sup>1</sup> 馮潤蘭<sup>1</sup>

<sup>1</sup>食品藥物管理署北區管理中心 <sup>2</sup>基隆市衛生局 <sup>3</sup>南投縣政府衛生局 <sup>4</sup>臺南市衛生局

## 摘要

為瞭解臺灣地區生產之食米中重金屬(鎘、汞、鉛)含量之現況，由各縣市衛生局至其轄區碾米廠採取一、二期作之食米檢體，102及103年分別抽驗檢體202件及200件，共計402件，由食藥署與協力衛生局(基隆市、南投縣、臺南市)依據衛生福利部公告方法執行檢驗。402件食米鎘、汞及鉛含量檢測結果，鎘含量平均值為0.04 ppm(未檢出-0.27 ppm)，汞含量平均值為0.002 ppm(未檢出-0.031 ppm)，鉛含量平均值為0.02 ppm(未檢出-0.14 ppm)，均未超出臺灣『食米重金屬限量標準』(鎘0.4 ppm、汞0.05 ppm及鉛0.2 ppm)。統計91年至103年間臺灣地區生產之食米中重金屬鎘、汞、鉛之含量總平均值分別為0.04 ppm(未檢出-0.38 ppm)、0.003 ppm(未檢出-0.031 ppm)及0.02 ppm(未檢出-0.29 ppm)。

關鍵詞：食米、重金屬、鎘、汞、鉛

## 前 言

稻米(*Oryza sativa L.*)的基質複雜，其組成為碳水化合物、蛋白質、脂肪、纖維以及維生素、礦物質等重要的營養成分。但是，環境中潛在性有毒元素(potentially toxic elements)<sup>(1)</sup>或潛在性有害元素(potentially harmful elements)<sup>(2)</sup>(例如鎘、汞、鉛等金屬元素)之濃度增加趨勢，對食物鏈供應及品質之影響已成為全世界關注的焦點。環境中重金屬污染因其對生態及人類健康具潛在的危害而被廣泛研究<sup>(3)</sup>，因為社會經濟活動的發展，源自於和農業所產生之潛在性有毒元素隨著污染的土壤、輻射散流的廢水及污穢的空氣被農作物吸收而進入作物組織中<sup>(4)</sup>。稻米可能因含微量潛在性有毒元素，影響人體健康安全，持續攝食一段長時期低劑量的有毒金屬元素，可能導致人體的器官出現障礙或慢性症狀。作物其餘部位如殼(hull)、

稻草(straw)及根(root)，部分會回歸於土壤，部分被當成動物飼料，而這種情形也可能是攝食被污染的食物，導致有毒金屬元素進入人體的另一途徑<sup>(5)</sup>。

因攝食過多潛在性有毒元素而中毒的最著名案例是日本富山縣神通川流域發生的鎘中毒之「痛痛病(Itai-itai disease)」，起因為礦山排出之廢水中含鎘，流入河川再累積於食米及魚貝類中，農民食入這些被污染食品而中毒。另外無機汞元素因微生物作用轉變成甲基汞(methylmercury)，主要作用在中樞神經系統，文獻記載日本及伊拉克曾爆發甲基汞中毒事件，倖存受害者的後代子孫出現智力缺陷、腦性麻痺、啞疾等症狀<sup>(6)</sup>。鉛則會危害人體的神經及血液系統<sup>(7)</sup>。此三項金屬元素(鉛、汞及鎘)在美國毒性物質及疾病登記署(Agency for Toxic Substances and Disease Registry, ATSDR)之前20名危險物質(2009)排行分別位居第二、

第三及第七<sup>(8)</sup>，顯示出其對健康危害之重要性。

為避免民眾因食米攝入過多的潛在性有毒金屬元素，目前我國對於食米的衛生標準訂有『食米重金屬限量標準』(鎘0.4 ppm、汞0.05 ppm及鉛0.2 ppm)<sup>(9)</sup>，食藥署自91年度迄今，持續地監控國產食米中重金屬分布情形，除了監測是否符合衛生標準外，亦可隨時留意歷年重金屬含量偏高地區所生產的食米其鎘含量有無增加的趨勢，並作為行政管理及衛生標準修訂之參考。

## 材料與方法

### 一、檢體來源與分工

為求樣品之普遍性，本研究委請全臺15個縣市衛生局至其轄區碾米廠抽樣，各衛生局依所規劃月份至轄區內所屬碾米廠抽檢102年度及103年度食米檢體，102年度抽驗202件，103年度抽驗200件；共計402件(如表一)。食米檢

表一、102及103年度市售食米各縣市抽驗分配表

區域	縣市別	件 數	
		102	103
北部地區	桃園市	10	10
	新竹縣	8	8
	宜蘭縣	10	10
東部地區	花蓮縣	18	16
	台東縣	10	10
中部地區	苗栗縣	8	8
	台中市	14	14
	彰化縣	34	34
	南投縣	4	4
	雲林縣	34	34
南部地區	嘉義市	6	6
	嘉義縣	14	14
	臺南市	10	10
	高雄市	12	12
	屏東縣	10	10
合計		202	200

體經採樣、分裝後，連同樣品編號、品牌、碾米廠商名稱等抽驗紀錄表送至食藥署北、中、南區管理中心，將樣品以粉碎機研磨均勻，並分樣送至協力衛生局(基隆市、南投縣、臺南市)，依據衛生福利部食品藥物管理署公告方法予以檢測。

### 二、檢液之調製及定量

檢體依據衛生福利部公告檢驗方法調製檢液，再以感應耦合電漿質譜儀檢測鎘及鉛含量，另以汞原子螢光光譜儀檢測汞含量<sup>(10-16)</sup>。

### 三、標準參考物質分析

每批次檢體分析時同時進行鎘、汞及鉛之標準參考物質分析。鎘及鉛以IRMM-804 rice flour作為標準參考物質，汞以1515 apple leaves作為標準參考物質，分別精確稱取5 g及1 g，再分別依公告檢驗方法調製檢液，再以感應耦合電漿質譜儀分析鎘及鉛含量，以汞原子螢光光譜儀分析汞含量，最後計算出標準參考物質之回收率，回收率須在80-120%之間。

### 四、儀器裝置

- (一)感應耦合電漿質譜儀(Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry) (ICP-MS 7700, Agilent Technologies, USA)
- (二)汞原子螢光光譜儀(Mercury atomic fluorescene spectrometer) (Merlin PSA 10.023, PS Analytical, UK)
- (三)粉碎機(ZM 100, Retsch, Germany)
- (四)加熱板(SLK2, Shott, Germany)
- (五)高溫灰化爐(Type 48000 Programmable Furnace, Barnstead/Thermolyne Corporation, USA)
- (六)聚焦式微波消化器(Focused microwave digester)(301, Prolabo Microdigest, France)

### 五、試藥

硫酸、硝酸、鹽酸、過氧化氫、高錳酸鉀、尿素及氯化亞錫均採試藥特級，購自德

國Merck公司(Darmstadt)。鎘標準品(1000 mg/L)、汞標準品(1000 mg/L)、鉛標準品(1000 mg/L)為certified pure級，購自德國Merck公司。標準參考物質(Standard Reference Material)1515 apple leaves 購自美國National Institute of Standards and Technology (NIST)；rice flour 則購自歐洲Institute for Reference Materials and Measurements(IRMM)。

## 結果與討論

### 一、標準參考物質分析

檢驗每批次(樣品數須小於10)食米時，至少須作一次標準參考物質(IRMM-804 rice flour)分析。標準參考物質依公告檢驗方法調製後檢測，102及103年鎘之檢測結果分別為 $1.57 \pm 0.06 \text{ mg/kg}$ 、 $1.52 \pm 0.04 \text{ mg/kg}$ ，其標示值為 $1.61 \pm 0.07 \text{ mg/kg}$ 、 $1.61 \pm 0.07 \text{ mg/kg}$ ，回收率為 $97.2 \pm 3.8\%$ 、 $94.6 \pm 2.4\%$ ；檢測鉛之結果為 $0.38 \pm 0.01 \text{ mg/kg}$ 、 $0.41 \pm 0.01 \text{ mg/kg}$ ，其標示值皆為 $0.42 \pm 0.07 \text{ mg/kg}$ ，回收率為 $90.4 \pm 3.2\%$ 、 $97.7 \pm 2.0\%$ 。標準參考物質(1515 apple leaves)檢測汞之結果為 $0.041 \pm 0.001 \text{ mg/kg}$ 、 $0.041 \pm 0.003 \text{ mg/kg}$ ，其標示值皆為 $0.044 \pm 0.004 \text{ mg/kg}$ ，回收率為 $94.3 \pm 6.9\%$ (如表二)。102及103年標準參考物質之鎘、汞及鉛回收率皆在80-120%之間。

### 二、調查計畫檢驗結果

由全臺15個縣市抽驗之402件食米檢體中，102年202件檢體之鎘含量總平均值為0.04

ppm (未檢出-0.27 ppm)，汞含量總平均值為0.003 ppm (未檢出-0.010 ppm)，鉛含量總平均值為0.02 ppm (未檢出-0.09 ppm)(表三)。其中鎘之最高檢測值為0.27 ppm；汞之最高檢測值為0.010 ppm；鉛之最高檢測值為0.09 ppm。103年200件檢體之鎘含量總平均值為0.04 ppm (未檢出-0.22 ppm)，汞含量總平均值為0.001 ppm (未檢出-0.031 ppm)，鉛含量總平均值為0.01 ppm (未檢出-0.14 ppm)(如表四)。其中鎘之最高檢測值為0.22 ppm；汞之最高檢測值為0.031 ppm；鉛之最高檢測值為0.14 ppm。無論102或103年，該402件食米檢體，其鎘、汞及鉛含量均未超出衛生福利部公告之『食米重金屬限量標準』(鎘0.4 ppm、汞0.05 ppm及鉛0.2 ppm)。

### 三、歷年食米中重金屬含量檢驗結果比較

為監控食米中重金屬含量，全臺碾米廠食米抽驗計畫自91年度迄今已執行13年，經與歷年食米中重金屬檢驗結果比較(表五)，鎘、汞、鉛的平均含量分別為0.04-0.06 ppm、0.001-0.004 ppm、0.01-0.03 ppm。

### 四、國外文獻調查結果

Qian等學者<sup>(1)</sup>分析2005-2008年中國大陸市售712件食米檢體之重金屬含量，鎘含量平均值為0.05 mg/kg (< 0.001-0.74 mg/kg)，汞含量總平均值為0.0058 mg/kg (< 0.00002-0.031 mg/kg)，鉛含量總平均值為0.062 mg/kg (< 0.005-

表二、102及103年度標準參考物質之分析結果

分析元素	測定次數	標準參考物質	標示值(mg/kg)		檢測值(mg/kg)		回收率(%)	
			102	103	102	103	102	103
鎘	5	IRMM-804 (Rice flour)	$1.61 \pm 0.07^a$	$1.61 \pm 0.07^a$	$1.57 \pm 0.06$	$1.52 \pm 0.04$	$97.2 \pm 3.8$	$94.6 \pm 2.4$
汞	5	NIST 1515 (Apple leaves)	$0.044 \pm 0.004$	$0.044 \pm 0.004$	$0.041 \pm 0.001$	$0.041 \pm 0.003$	$94.2 \pm 2.5$	$94.3 \pm 6.9$
鉛	5	IRMM-804 (Rice flour)	$0.42 \pm 0.07$	$0.42 \pm 0.07$	$0.38 \pm 0.01$	$0.41 \pm 0.01$	$90.4 \pm 3.2$	$97.7 \pm 2.0$

a. 平均值 ± 標準偏差

表三、102年度各縣市全年食米中鎘、汞、鉛含量

地 區	件數	含量(ppm)		
		鎘	汞	鉛
桃園市	10	0.10 (0.02-0.15) <sup>a</sup>	0.002 (0.001-0.004)	0.01 (ND <sup>b</sup> -0.03)
新竹縣	8	0.06 (0.03-0.09)	0.003 (0.002-0.004)	0.01 (0.01)
宜蘭縣	10	0.14 (0.04-0.27)	0.004 (0.002-0.007)	0.01 (0.01)
花蓮縣	18	0.04 (0.01-0.09)	0.002 ( ND.-0.005)	0.01 (0.01-0.04)
台東縣	10	0.01 (ND-0.02)	0.003 (0.002-0.006)	0.02 (0.01-0.03)
苗栗縣	8	0.05 (0.02-0.08)	0.002 ( ND-0.004)	0.02 (0.01-0.04)
台中市	14	0.07 (0.03-0.10)	0.004 ( ND-0.010)	0.03 (0.01-0.09)
彰化縣	34	0.04 (0.01-0.07)	0.003 ( ND-0.010)	0.02 (ND-0.06)
南投縣	4	0.07 (0.01-0.10)	0.006 (0.002-0.008)	0.02 (0.01-0.04)
雲林縣	34	0.03 (0.01-0.11)	0.004 ( ND-0.010)	0.02 (0.01-0.06)
嘉義市	6	0.02 (0.01-0.03)	0.003 (0.002-0.003)	0.02 (0.01-0.03)
嘉義縣	14	0.02 (ND-0.04)	0.002 ( ND-0.004)	0.02 (0.01-0.03)
臺南市	10	0.02 (0.01-0.03)	0.003 (0.002-0.003)	0.02 (0.01-0.03)
高雄市	12	0.02 (0.01-0.03)	0.003 (0.002-0.006)	0.02 (0.01-0.03)
屏東縣	10	0.02 (0.01-0.03)	0.003 (0.002-0.006)	0.02 (0.01-0.03)
合計	202	0.04 (ND-0.27)	0.003 (ND-0.010)	0.02 (ND-0.09)

a. 平均值(檢出最低值-最高值)

b. ND：未檢出

定量極限：鎘0.002 ppm，汞0.0005 ppm，鉛0.002 ppm

0.4 mg/kg)，均較本計畫94年-97年同時期之鎘、汞、鉛之平均值為高(如表五)。

Antoine等<sup>(3)</sup>學者檢測牙買加市售白米(16件)、糙米(9件)及牙買加米(1件)之金屬含量，其中鎘含量平均值分別為0.080 mg/kg (< 0.040-0.190 mg/kg)、0.082 mg/kg (< 0.050-0.160 mg/kg)、0.066 mg/kg，皆與本計畫各年度調查結果相近。汞含量平均值分別為0.049 mg/kg (< 0.015-0.085 mg/kg)、0.062 mg/kg (< 0.024-0.112 mg/kg)、< 0.087 mg/kg，則較本計畫各年度調查結果為高。

Fang等<sup>(17)</sup>學者檢測中國北、中、南、東、西北及西南等各區生產之食米檢體92件，其鎘、汞及鉛含量平均值分別為0.08 (ND-0.310 mg/kg)、0.002 (ND-0.019 mg/kg)及0.10 (ND-0.373 mg/kg)，較本計畫各年度調查碾米廠食米之鎘、汞及鉛檢測結果為高。Da Silva

等<sup>(18)</sup>學者以MSFIA系統串聯冷蒸氣原子螢光光譜儀(cold vapour atomic fluorescence spectrometry)，檢測分析12個西班牙的食米的汞含量，結果其總平均值為4.48 ng/g (2.15-7.25 ng/g)，與本調查結果相近。

Yap<sup>(19)</sup>等學者檢驗分析馬來西亞東部沙巴Kota Marudu地區所生長之稻米，不同部位其重金屬含量的分布情形，結果顯示25件稻米檢體米、殼、葉、莖、根部之鎘平均含量分別為 $0.180 \pm 0.028$ 、 $0.183 \pm 0.022$ 、 $0.203 \pm 0.023$ 、 $0.239 \pm 0.386$ 、 $0.190 \pm 0.028$  mg/kg，稻米各部位之鎘含量差異性不大。Yap等學者亦同時分析該區25件土壤樣品，發現鎘平均含量為 $0.776 \pm 0.139$  mg/kg，約為植物體含量的3.5倍。Jarvis<sup>(20)</sup>等學者曾指出鎘金屬元素對植物或動物雖無益處，卻容易被植物體吸收，並且分布至各不同部位組織。Kosolsaksakul<sup>(21)</sup>等學

表四、103年度各縣市全年食米中鎘、汞、鉛含量

地 區	件數	含量(ppm)		
		鎘	汞	鉛
桃園市	10	0.06 (ND-0.10) <sup>a</sup>	0.001 (ND <sup>b</sup> -0.005)	0.01 (ND-0.05)
新竹縣	8	0.08 (0.04-0.16)	ND (ND)	0.01 (ND-0.01)
宜蘭縣	10	0.04 (ND-0.10)	ND (ND)	ND (ND)
花蓮縣	16	0.03 (ND-0.09)	ND (ND)	0.02 (ND-0.06)
台東縣	10	0.02 (ND-0.05)	0.001 (ND-0.002)	0.00 (ND-0.01)
苗栗縣	8	0.07 (0.04-0.11)	ND (ND)	0.01 (ND-0.05)
台中市	14	0.10 (0.01-0.22)	0.001 (ND-0.014)	0.01 (ND-0.14)
彰化縣	34	0.05 (ND-0.14)	0.003 (ND-0.013)	0.02 (ND-0.11)
南投縣	4	0.06 (0.03-0.09)	ND (ND)	0.02 (ND-0.04)
雲林縣	34	0.04 (ND-0.11)	0.001 (ND-0.012)	0.01 (ND-0.05)
嘉義市	6	0.03 (0.02-0.04)	0.001 (ND-0.003)	0.01 (ND-0.02)
嘉義縣	14	0.03 (0.01-0.08)	0.006 (ND-0.031)	0.01 (ND-0.07)
臺南市	10	0.03 (0.01-0.04)	0.002 (ND-0.006)	0.01 (ND-0.03)
高雄市	12	0.03 (0.01-0.05)	0.001 (ND-0.002)	0.01 (ND-0.02)
屏東縣	10	0.02 (0.01-0.04)	0.002 (ND-0.012)	0.01 (ND-0.03)
合計	200	0.04 (ND-0.22)	0.001 (ND-0.031)	0.01 (ND-0.14)

a. 平均值(檢出最低值-最高值)

b. ND：未檢出

定量極限：鎘0.002 ppm，汞0.0005 ppm，鉛0.002 ppm

表五、歷年食米中鎘、汞、鉛含量之調查結果

年度	件數	鎘(ppm)	汞(ppm)	鉛(ppm)
91	146	0.06 (ND-0.38) <sup>a</sup>	0.003 (ND <sup>b</sup> -0.020)	0.02 (ND-0.29)
92	166	0.05 (ND-0.28)	0.003 (ND-0.009)	0.03 (ND-0.15)
93	159	0.04 (ND-0.24)	0.002 (ND-0.008)	0.03 (ND-0.11)
94	149	0.05 (ND-0.18)	0.003 (ND-0.011)	0.03 (ND-0.10)
95	159	0.05 (ND-0.16)	0.002 (ND-0.008)	0.02 (ND-0.06)
96	163	0.04 (0.002-0.26)	0.002 (ND-0.012)	0.03 (ND-0.11)
97	161	0.05 (ND-0.12)	0.002 (ND-0.011)	0.03 (ND-0.09)
98	161	0.04 (ND-0.37)	0.002 (ND-0.010)	0.02 (ND-0.16)
99	161	0.04 (ND-0.18)	0.004 (ND-0.013)	0.02 (ND-0.07)
100	162	0.04 (ND-0.27)	0.003 (ND-0.012)	0.02 (ND-0.11)
101	160	0.04 (ND-0.17)	0.003 (ND-0.016)	0.02 (ND-0.10)
102	202	0.04 (ND-0.27)	0.003 (ND-0.010)	0.02 (ND-0.09)
103	200	0.04 (ND-0.22)	0.001 (ND-0.031)	0.01 (ND-0.14)
平均	165.3	0.04 (ND-0.38)	0.003 (ND-0.031)	0.02 (ND-0.29)

a. 平均值(檢出最低值-最高值)

b. ND：未檢出

定量極限：鎘0.002 ppm，汞0.0005 ppm，鉛0.002 ppm

者深入研究生長於含有輕、中及高含量鎘泥土之稻米，其根、莖、外殼及穀粒之鎘元素分佈情形，結果證明，雖然稻米能很快吸收泥土之鎘元素，但是不同部位之蓄積程度不同，尤其鼓穀粒之鎘含量比例約為其根部之1.3-3.6%間，但即使在低含量鎘之泥土，穀粒之鎘含量仍高於莖及外殼。Singh<sup>(22)</sup>等學者研究以廢水和乾淨水灌溉區域生長的蔬菜及作物之金屬元素含量，並作出健康風險評估，金屬元素濃度會反應出受測蔬菜及作物的吸收及再進一步轉移至可食部位的不同，最明顯的是鎘、鉛等元素。由以上結果可知環境中重金屬元素可能被植物體吸收後分布至各部位組織，藉著食物鏈被人類或動物攝食而蓄積，長期將造成生理的障礙或病變。為避免國人食用高重金屬含量之食米，除了環境污染防治外，未來仍應持續監測作物中所含重金屬含量，以保障消費者健康。

## 結 論

由本調查結果顯示，國內碾米廠所生產的食米中重金屬含量均與規定相符，國人經由食米攝入之重金屬並無健康危害的顧慮。基於重金屬具累積性，必須大量且長期攝入才會有危害的特性，因此建議消費者在選購食米時，最好選擇信譽良好的廠商、有CAS優良產品標誌且包裝標示完整者，以確保食的安全。為落實稻米來源及生產過程的管控，以期能保障食米安全，維護民眾健康，衛生、環保及農政單位將持續監測管理。

## 參考文獻

- Qian, Y., Chen, C., Zhang, Q. and *et al.* 2010. Concentrations of cadmium, lead, mercury and arsenic in Chinese market milled rice and associated population health risk. Food Control. 21: 1757-1763.
- Hang, X., Wang, H., Zhou, J. and *et al.* 2009. Risk assessment of potentially toxic element pollution in soils and rice (*Oryza sativa*) in a typical area of the Yangtze River Delta. Environ. Pollut. 157: 2542-2549.
- Antoine, J. M. R., Hoo Fung, L. A., Grant, C. N. and *et al.* 2012. Dietary intake of minerals and trace elements in rice on the Jamaican market. J. Food Comp. Anal. 26: 111-121.
- Chary, N. S., Kamala, C. T. and Raj, D. S. 2008. Assessing risk of heavy metals from consuming food grown on sewage irrigated soils and food chain transfer. Ecotoxicol. Environ. Saf. 69: 513-524.
- Huang, S. S., Liao, Q. L., Hua, M., Wu, and *et al.* 2007. Survey of heavy metal pollution and assessment of agricultural soil in Yangzhong district, Jiangsu Province, China. Chemosphere. 67(11): 2148-2155.
- Guzzi, G. P. and La Porta, C. A. M. 2008. Molecular mechanisms triggered by mercury. Toxicology. 244: 1-12.
- Nobuntou, W., Parkpian, P., Oanh, N. T. and *et al.* 2010. Lead distribution and its potential risk to the environment: lesson learned from environmental monitoring of abandon mine. J. Environ. Sci. Health A. 45: 1702-1714.
- U.S. ATSDR. 2009. 2007 CERCLA priority list of hazardous substances. [<http://www.atsdr.cdc.gov/cercla/supportdocs/appendix-d.pdf>].
- 衛生福利部。2013。食米重金屬限量標準。102.08.20部授食字第1021350146號公告。
- 行政院衛生署。2010。食品中重金屬檢驗方法-鎘之檢驗(三)。97.09.24署授食字第0971800362號公告。
- 行政院衛生署。2010。食品中重金屬檢驗方法-鉛之檢驗(三)。97.09.24署授食字第0971800362號公告。
- 行政院衛生署。2004。食品中重金屬檢驗方法-汞之檢驗(二)。93.01.08署授食字第0939300138號公告。

13. 衛生福利部。2013。重金屬檢驗方法總則。102.09.06部授食字第1021950329號公告。
14. 衛生福利部。2013。食米中重金屬檢驗方法-汞之檢驗。102.09.06部授食字第1021950329號公告。
15. 衛生福利部。2014。食米中重金屬檢驗方法-汞之檢驗。103.08.25部授食字第1031901151號公告。
16. 衛生福利部。2014。食米中重金屬檢驗方法-鉛及鎘之檢驗。103.08.25部授食字第1031901151號公告。
17. Fang, Y., Sun X., Yang, W. and *et al.* 2014. Concentrations and health risks of lead, cadmium, arsenic, and mercury in rice and edible mushrooms in China. *Food Chemistry* 147: 147-151.
18. Da Silva, D. G., Portugal, L. A., Serra, A. M. and *et al.* 2013. Determination of mercury in rice by MSFIA and cold vapour atomic fluorescence spectrometry. *Food Chemistry* 137: 159-163.
19. Yap, D. W., Adezrian, J., Khairiah, J. and *et al.* 2009. The uptake of heavy metals by paddy plants (*Oryza sativa*) in Kota Marudu, Sabah, Malaysia. *American-Eurasian J. Agric. Environ. Sci.* 6(1): 16-19.
20. Jarvis, S. C., Jones, L. P. H. and Hopper, M. J. 1976. Cadmium uptake from solutions by plants and its transport from roots to shoots. *Plant Soil.* 44: 179-191.
21. Kosolsaksakul, P., Farmer, J. G., Oliver, I. W. and *et al.* 2014. Geochemical associations and availability of cadmium (Cd) in a paddy field system, northwestern Thailand. *Environmental Pollution.* 187: 153-161.
22. Singh, A., Sharma, R. K., Agrawal, M. and *et al.* 2010. Health risk assessment of heavy metals via dietary intake of foodstuffs from the wastewater irrigated site of a dry tropical area of India. *Food Chem. Toxicol.* 48: 611-619.

# Investigation on Heavy Metals (Cadmium, Mercury and Lead) in Rice

CHIUNG-WEN WANG<sup>1</sup>, HUI-TING WENG<sup>1</sup>, SHU-YING FU<sup>2</sup>,  
HSIAO-YAO LIAO<sup>3</sup>, WEN-CHENG HUANG<sup>4</sup>, MING-MEI WU<sup>1</sup>,  
HSIAU-WEN HUANG<sup>1</sup>, DER-YUAN WANG<sup>1</sup> AND RUENN-LAN FENG<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Northern Center for Regional Administration, TFDA

<sup>2</sup>Keelung City Public Health Bureau <sup>3</sup>Nantou County Public Health Bureau

<sup>4</sup>Tainan City Public Health Bureau

## ABSTRACT

In order to investigate the contents of heavy metals (cadmium, mercury and lead) in rice in Taiwan, rice samples from rice millers were collected by the local health bureaus. Two hundred and two rice samples in 2013 and 200 rice samples in 2014 were analyzed. The TFDA and 3 local health bureaus conducted the analysis according to the official methods. The results showed that the average contents of cadmium, mercury and lead in rice were 0.04 ppm (ND-0.27 ppm), 0.002 ppm (ND-0.031 ppm) and 0.02 ppm (ND-0.14 ppm) respectively. All the rice samples showed compliance with the regulations set by the Taiwan Ministry of Health and Welfare. The results of this study are consistent with the monitored date since 2002. The mean levels of cadmium, mercury and lead in rice were 0.04 ppm, 0.003 ppm, 0.02 ppm respectively.

Key words: rice, heavy metals, cadmium, mercury, lead