

風險評估研究

第 74 號報告書

化學物危害評估

食物中的多環芳烴

香港特別行政區政府  
食物環境衛生署  
食物安全中心  
2023 年 12 月

本報告書由香港特別行政區政府食物環境衛生署食物安全中心發表。未經食物安全中心書面許可，不得翻印、審訂或摘錄或於其他刊物或研究著作轉載本報告書的全部或部分研究資料。若轉載本報告書其他部分的内容，須註明出處。

通訊處：

香港金鐘道 66 號

金鐘道政府合署 43 樓

食物環境衛生署

食物安全中心

風險評估組

電子郵箱：[enquiries@fehd.gov.hk](mailto:enquiries@fehd.gov.hk)

# 目錄

	<u>頁數</u>
摘要	1
目的	3
背景	3
多環芳烴如何形成	
食物中多環芳烴的來源	
毒性	
健康參考值	
規管	
研究範圍	7
研究方法和化驗分析	7
研究方法	
化驗分析	
分析值低於檢測限的處理方法	
結果及討論	9
多環芳烴含量	
與過往一項本地研究比較	
從膳食攝入多環芳烴的分量	
主要膳食來源	
與其他地方研究結果比較	
研究的不確定因素和局限	
結論及建議	17
參考資料	18
附錄	22
附錄 I 食品樣本中驗出的苯並[a]芘含量、PAH4 含量和 PAHs 總含量(微克 / 公斤)平均值	

## 摘要

這項研究旨在測定本地市場選定類別食品中多環芳烴(多環芳香族碳氫化合物)(PAHs)的含量。

2. PAHs 是一類含有兩個或以上稠芳香環的有機化合物，主要因為有機物未充分燃燒或在高溫下分解而形成，又或在各種工業工序中產生。PAHs 可藉環境污染或在食物加工(例如製乾和煙燻)或烹煮(例如烤、焗、燒烤和烘焙)期間形成後進入食物鏈。對非吸煙者而言，進食是接觸 PAHs 的主要途徑。

3. 有研究顯示，某些 PAHs 具基因毒性、可致癌、會抑制免疫系統和影響實驗動物的發育。在 2005 年，聯合國糧食及農業組織(糧農組織)/世界衛生組織(世衛)食品添加劑聯合專家委員會(專家委員會)斷定，有 13 種 PAHs 顯然會致癌和具基因毒性。另一方面，國際癌症研究機構評估了某些 PAHs，把苯並[a]芘列為第 1 組(令人類患癌)物質，並把幾種 PAHs 列為第 2A 組(可能令人類患癌)或第 2B 組(或可能令人類患癌)物質。

## 結果

4. 這項研究採集了 300 個樣本進行分析，當中約 74%(223 個)樣本驗出含有至少一種目標 PAHs，主要是蒽(16.9%)，其次是環戊並[c,d]芘(14.4%)和苯並[c]芴(11.2%)。縱觀所採集的樣本，PAHs 的總含量由檢測不到至每公斤 120 微克不等。至於不同食品組別的 PAHs 含量方面，以“香料”的平均含量最高，其次是“肉類和家禽”和“油脂”。結合第二次全港性食物消費量調查的食物消費量數據，“穀物及穀物製品”這個食品組別是香港成年人從膳食攝入多環芳烴的主要來源。

5. 在各種 PAHs 中，苯並[a]芘較為值得關注，而 PAH4\*往往用作食物是否含有歐洲聯盟(歐盟)優控 PAHs (即這項研究所涵蓋的 16 種 PAHs)的指標。這項研究就苯並[a]芘和 PAH4 計算所得的暴露限值†均高於 10 000，顯示目前香港成年人從膳食攝入 PAHs 的分量對公眾健康的影響不大。

---

\* PAH4 指苯並[a]芘、蒽、苯並[a]蔥和苯並[b]芴含量的總和。

† 暴露限值用以衡量具致癌性和基因毒性而且無法訂定健康參考值的物質在食物中的安全風險。暴露限值只是反映值得關注的程度，卻不是量化相關的安全風險。

## 結論及建議

6. 把這項研究結果與其他地方的相關研究進行比較，本港成年市民的 PAHs 膳食攝入量屬低水平。

7. 根據這項有關 PAHs 膳食攝入量的研究結果，大眾無需改變基本的健康飲食習慣。市民應保持均衡和多元化的飲食，以免因偏食而過量攝入某些化學污染物(包括 PAHs)。

8. 食物業宜採取適當措施，並參考食品法典委員會在 2009 年採納的相關操作規範，按照可合理實現最低水平的原則，盡量減少食品在加工期間產生 PAHs。

# 風險評估研究一

## 食物中的多環芳烴

---

### 目的

這項研究旨在測定本地市場選定類別食品中多環芳烴(PAHs)的含量、估算本港成年人從這些食品攝入 PAHs 的分量，以及評估相關的健康風險。

### 背景

2. PAHs 是一類含有兩個或以上稠芳香環的有機化合物，主要因為有機物未充分燃燒或在高溫下分解而形成，又或在各種工業工序中產生。PAHs 具有親脂的性質，在化學上呈穩定狀態，一般以複雜混合物的型態存在，其成分結構因產生過程而有所不同<sup>1,2</sup>。由於有關關注指這些化合物有可能致癌和具基因毒性，海外對口機構曾進行 PAHs 的研究，並已採取行動監管食物中苯並[a]芘和某些 PAHs 的含量。

### 多環芳烴如何形成

3. 有數百種 PAHs 污染物存在於環境中。PAHs 有多個天然和人為來源，主要的天然排放源包括森林大火、火山及熱液過程，人為來源則有未充分燃燒的柴及化石燃料、車輛廢氣、焚化、工業生產和香煙等<sup>2,3</sup>。人類經不同途徑接觸到 PAHs。就吸煙者而言，吸煙佔總攝入量的百分比可以很高，而非吸煙者的主要接觸途徑則是進食<sup>2</sup>。

### 食物中多環芳烴的來源

4. PAHs 可藉環境污染或在食物加工或烹煮期間形成後進入食物鏈。舉例來說，空氣中的 PAHs 可積聚於農作物(特別是闊葉農作物)。在受污染的水中，PAHs 可沉積並轉移至魚類和海洋無脊椎動物(尤其是以過濾大量水的方式進食的雙貝類)。另一方面，PAHs 可在食物加工(例如製乾和煙燻)及高溫烹煮(例如烤、焗、燒烤和烘焙)期間形成<sup>1,2,3</sup>。

5. 許多國家曾進行研究，調查食物的 PAHs 含量，發現肉類和魚類製品(特別是烤及燒烤製品)、油脂、穀物和乾貨含有較多 PAHs<sup>1,2,3,4,5</sup>。

## 毒性

### 吸收及新陳代謝

6. 從膳食中吸收 PAHs 的分量取決於分子的大小及親脂性、攝入量和食物的脂質含量等多個因素<sup>1</sup>。PAHs 經吸收後會迅速散布到幾乎所有器官，並能夠通過胎盤屏障。PAHs 會在哺乳類動物體內徹底代謝，而不會在體內積聚<sup>2</sup>。PAHs 透過芳香環氧化進行代謝，氧化能產生親電的代謝物，結合核酸和蛋白質，形成共價鍵。某些 PAHs 和部分 PAHs 代謝物亦可與芳香族碳氫化合物受體結合，令 PAHs 代謝過程涉及的數種酶上調，這或會導致 PAHs 混合物產生複雜而可能非線性的劑量反應關係<sup>1</sup>。大多數 PAHs 代謝物會經尿液和糞便排出<sup>1,2</sup>。

### 毒性

7. 有研究顯示，某些 PAHs 具基因毒性、可致癌、會抑制免疫系統和影響實驗動物的發育。

8. PAHs 的毒性影響以其潛在致癌性和基因毒性最令人關注。以苯並[a]芘為例，據報小鼠和大鼠進食了該物質，胃腸道、肝、肺及乳腺會出現腫瘤。在 2005 年，聯合國糧食及農業組織(糧農組織)/世界衛生組織(世衛)食品添加劑聯合專家委員會(專家委員會)斷定，13 種 PAHs 顯然會致癌和具基因毒性<sup>1</sup>。另一方面，國際癌症研究機構<sup>‡</sup>評估了某些 PAHs，把苯並[a]芘列為第 1 組(令人類患癌)物質，並把幾種 PAHs 列為第 2A 組(可能令人類患癌)或第 2B 組(或可能令人類患癌)物質<sup>6</sup>。國際癌症研究機構和專家委員會就 15 種 PAHs 進行致癌和基因毒性影響評估的結果摘錄於表 1。

---

<sup>‡</sup> 國際癌症研究機構的主要職責是確認癌症的成因(即危害確認)，這是通過確認一種物質的具體特性及其造成癌症的可能性來了解其致癌性的首個基本步驟。國際癌症研究機構分類反映了某種物質是否會引起人類癌症的科學證據的強度，但並不反映在特定暴露水準下發生癌症的風險。國際癌症研究機構把致癌物和潛在致癌物劃分為四類：

- 第 1 組：令人類患癌(例如加工肉類、煙草、酒精飲品)
- 第 2A 組：可能令人類患癌(例如紅肉、丙烯酰胺)
- 第 2B 組：或可能令人類患癌(例如天冬酰胺、醃菜)
- 第 3 組：在會否令人類患癌方面未能分類(例如飲咖啡)

9. 目前只有有限證據，甚或沒有證據證明個別 PAHs(苯並[a]芘除外)對動物具有生殖毒性。有研究發現雌性小鼠透過管飼法攝入苯並[a]芘的劑量大於每日每公斤體重 10 毫克，其後代的生殖能力便受到影響。易感基因型小鼠從食物攝入劑量為每日每公斤體重 120 毫克的苯並[a]芘，便會產生發育毒性。經飲食攝入而對生殖和發育產生影響的最大無不良作用劑量尚未確定<sup>1,2</sup>。

10. 一項有關大鼠經管飼法攝入苯並[a]芘後免疫系統受到抑制的研究發現，最大無不良作用劑量為每日每公斤體重 3 毫克<sup>7</sup>。

**表 1. 部分 PAHs 的毒性**

PAHs	縮寫	國際癌症研究機構的評估	專家委員會的評估
苯並[a]芘	BaP	第 1 組	可致癌和具基因毒性
二苯並[a,h]蔥	DBahA	第 2A 組	可致癌和具基因毒性
二苯並[a,l]芘	DBalP	第 2A 組	可致癌和具基因毒性
苯並[a]蔥	BaA	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
苯並[b]熒蔥	BbFA	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
苯並[j]熒蔥	BjFA	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
苯並[k]熒蔥	BkFA	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
蒽	CHR	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
二苯並[a,h]芘	DBahP	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
二苯並[a,i]芘	DBaiP	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
芘並[1,2,3-c,d]芘	IP	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
5-甲基蒽	MCH	第 2B 組	可致癌和具基因毒性
二苯並[a,e]芘	DBaeP	第 3 組	可致癌和具基因毒性
環戊並[c,d]芘	CPP	第 2A 組	具基因毒性
苯並[g,h,i]芘	BghiP	第 3 組	具基因毒性

## 健康參考值

11. 由於某些 PAHs 具基因毒性，專家委員會認為不可能採用定限機制，也無法訂定健康參考值。專家委員會在 2005 年評估 PAHs 的毒性時，基於當時可得的資料，決定採用替代法，以苯並[a]芘作為標誌物，評估 13 種 PAHs 的膳食攝入量及其基因毒性和致癌作用。專家委員會根據一項有關小鼠口服 PAHs 混合物(食物中具基因毒性和可致癌的 PAHs 典型)的致癌性研究，得出食物中 PAHs 誘發癌症發病率增加 10%的基準劑量可信限下限相當於每日每公斤體重 100 微克苯並[a]芘，並以暴露限值評估對健康可能構成的影響<sup>1</sup>。暴露限值越低，公眾健康可能受影響的程度越大。

12. 其後，歐洲食品安全局在 2008 年就 PAHs 作進一步評估，發現苯並[a]芘並非用作食物是否含有 16 種歐洲聯盟(歐盟)優控 PAHs 的適當指標，並認為 PAH4 和 PAH8<sup>§</sup>才是最適當的指標，但與 PAH4 相比，PAH8 的額外參考價值不大。該項評估使用以多種統計模型計算所得的基準劑量可信限下限最低值，以暴露限值方法評估對健康可能構成的影響。苯並[a]芘和 PAH4 的基準劑量可信限下限最低值分別為每日每公斤體重 0.07 毫克和每日每公斤體重 0.34 毫克。暴露限值如高於 10 000，表示對公眾健康的影響不大<sup>2</sup>。

## 規管

13. 在國際間，食品法典委員會未有就食品中的 PAHs 訂立任何標準。不過，部分司法管轄區已就某些食品中的 PAHs 訂立相關標準。舉例來說，中國內地已就五類食品的苯並[a]芘含量訂定上限<sup>8</sup>。歐盟亦已就某些食品類別的苯並[a]芘和 PAH4 含量訂定上限<sup>9</sup>。至於香港，《食物內有害物質規例》(第 132AF 章)規定，油或脂肪或兩者的混合物含有苯並[a]芘的最高濃度為每公斤 5 微克<sup>10</sup>。

14. 食品法典委員會按風險管理模式處理燻製和乾製食品受 PAHs 污染的問題，在 2009 年制訂《減少在燻製和直接乾燥工藝中食品多環芳烴(PAH)污染的操作規範》(操作規範)，就如何減少食品受 PAHs 污染，為主管部門、生產商和製造商提供指引<sup>11</sup>。

---

<sup>§</sup> PAH4 指苯並[a]芘、蒽、苯並[a]蒽和苯並[b]熾蒽含量的總和；  
PAH8 指 PAH4、苯並[k]熾蒽、苯並[g,h,i]芘、二苯並[a,h]蒽和芘並[1,2,3-c,d]芘含量的總和。

## 研究範圍

15. 為估算本港成年人從膳食攝入 PAHs 的分量，這項研究集中分析據報含有 PAHs 的食品。選取樣本的主要準則包括：(i)文獻所載該等食品的 PAHs 含量或其佔 PAHs 整體攝入量的比重、(ii)有關食品在本地的受歡迎程度，以及(iii)抽樣期內有關食品在本地市場的供應情況。這些樣本分作九個食品組別，即“穀物和穀物製品”、“蔬菜”、“肉類和家禽”、“魚類和水產品”、“奶類製品和蛋”、“小食和甜點”、“油脂”、“飲品”和“香料”。

16. 這項研究涵蓋 16 種 PAHs(表 2)，與歐洲食品安全局 2008 年評估的 PAHs 清單所列者相同(即“歐盟優控 PAHs”)，亦已包括專家委員會認為具基因毒性或可致癌的 PAHs，以及專家委員會建議納入監察之列的 PAHs 和提議應加以分析的食品中的苯並[c]芴。

表 2. 這項研究所涵蓋的 16 種 PAHs

PAHs	縮寫	PAHs	縮寫
1 苯並[a]蔥*	BaA	9 二苯並[a,h]蔥*	DBahA
2 苯並[b]熒蔥*	BbFA	10 二苯並[a,e]芘*	DBaeP
3 苯並[j]熒蔥*	BjFA	11 二苯並[a,h]芘*	DBahP
4 苯並[k]熒蔥*	BkFA	12 二苯並[a,i]芘*	DBaiP
5 苯並[g,h,i]芘	BghiP	13 二苯並[a,l]芘*	DBalP
6 苯並[a]芘*	BaP	14 芘並[1,2,3-c,d]芘*	IP
7 蒽*	CHR	15 5-甲基蒽*	MCH
8 環戊並[c,d]芘	CPP	16 苯並[c]芴#	BcFL

\* 專家委員會建議把這種 PAH 納入監察之列

# 專家委員會提議應分析食品中這種 PAH 的含量

## 研究方法和化驗分析

### 研究方法

17. 2022 年 9 月至 12 月期間，我們從本港零售商(例如超級市場、網店、食品雜貨店和濕貨市場攤檔)和食物業處所收集了 300 個食物樣本作

化驗分析。樣本清單涵蓋 60 項食品，每項食品各收集五個樣本。所收集的食品載列於表 3。進行化驗分析前，非即食的食品樣本均處理至食用狀態。這項研究只分析了樣本的可食用部分。

**表 3. 這項研究所收集的食品**

食品組別	食品	樣本數量
穀物及穀物製品	白飯、即食麩、其他粉 / 麩、早餐穀類食品、燕麥、麩包、方包	35
蔬菜	菜心、生菜、瓜果類蔬菜、薯仔、豆莢、豆、乾冬菇、脫水蔬菜	40
肉類和家禽	叉燒、燒豬、燒鴨 / 鵝、煙燻香腸、煙燻火腿 / 煙肉、豬肉乾、牛肉乾、烤雞、烤肉	45
魚類和水產品	煙燻三文魚、鮑魚、蜆、蠔、青口、帶子、淡水魚、鹹水魚、乾製海鮮 / 魚、乾製海鮮小食	50
奶類製品和蛋	原味奶、奶粉、芝士、蛋	20
小食和甜點	乾果、朱古力、薯片、椰子乾、焗果仁	25
油脂	橄欖油、花生油、芥花籽油、粟米油、米糠油、葵花籽油、葡萄籽油、芝麻油、人造牛油、牛油	50
飲品	即飲咖啡、即溶咖啡 / 咖啡粉、預先包裝的茶飲料、茶葉 / 茶包、可可 / 朱古力飲品	25
香料	胡椒、咖喱粉	10
<b>總數(9 組)</b>	<b>(60 項食品)</b>	<b>300</b>

18. 苯並[a]芘在各種 PAHs 中較為值得關注，而 PAH4 往往用作食物是否含有歐盟優控 PAHs 的指標。這項研究把上述兩者的化驗分析結果與第二次全港性食物消費量調查(第二次食物消費量調查)所得的食物消費量資料合併處理，從而計算本港成年人從膳食攝入 PAHs 的分量，並利

用名為“攝入量評估系統”的內部研發網絡電腦系統進行計算。這項研究分別以從膳食攝入 PAHs 的分量的平均值和第 90 百分位的數值，作為攝入量一般和攝入量高的本港成年市民的數值。暴露限值的計算方法，是把參考劑量分別除以從膳食攝入的各種 PAHs 的估計攝入量。苯並[a]芘和 PAH4 的參考劑量(基準劑量可信限下限)分別為每日每公斤體重 0.07 毫克和每日每公斤體重 0.34 毫克<sup>2</sup>。

## 化驗分析

19. 化驗分析工作由食物安全中心(食安中心)的食物研究化驗所負責進行。這項研究檢測了 300 個不同食品樣本中 16 種 PAHs 的含量。

20. 這項研究以氣相色譜 - 高分辨質譜聯用儀分析食品樣本的 PAHs 含量。化驗人員首先稱取一定重量的樣本，然後按定量添加具穩定同位素標記的 PAHs 作為內標物，再以超聲波方式(同時加入有機溶劑)萃取 PAHs，接着以非極性溶劑進行萃取。非極性溶劑中的 PAHs 以固相萃取匣淨化，然後才以儀器進行分析。各種 PAHs 的檢測限為每公斤 0.05 微克。

## 分析值低於檢測限的處理方法

21. 這項研究同時採用下限值和上限值的方式處理數據。這種處理數據方式是考慮到分析結果低於檢測限時，真正數值實際上可處於零至檢測限之間。下限假設食品樣本不含有關化學物，故低於檢測限的分析結果設定為零；上限則假設食品樣本所含化學物的分量為檢測限值，故低於檢測限的分析結果設定為相應的檢測限值。同時採用下限值和上限值方式處理數據，可把兩種極端情況互相比較。

## 結果和討論

### 多環芳烴含量

22. 經分析後發現，300 個樣本中有 223 個(約 74%)驗出至少一種 PAH，其餘 77 個樣本(約 26%)則不含這 16 種 PAHs。不過，大部分驗出 PAHs 的樣本均只含少量種類的 PAHs，當中 68% 驗出四種或以下的 PAHs，28% 只驗出一種 PAH。與若干其他研究的結果相若<sup>1,4</sup>，這項研究所涵蓋樣本檢測出的 PAHs 主要是蒽(16.9%)，其次是環戊並[c,d]芘(14.4%)、苯並[c]

芴(11.2%)、苯並[a]蔥(10.6%)和苯並[b]芴(7.8%)。所有採集的樣本均沒有驗出二苯並[a,h]芴和 5-甲基芴。食品樣本中 16 種 PAHs 的含量及其總含量(PAHs 總含量)摘錄於表 4。

表 4. 食品樣本中不同 PAHs 的含量(微克 / 公斤)

	低於檢測 限的樣本 (%)	平均值 (下限-上限) (微克 / 公斤)	最低值 (微克 / 公斤)	最高值 (微克 / 公斤)
苯並[a]蔥	65	0.24-0.27	沒有檢出	17
苯並[b]芴	74	0.16-0.20	沒有檢出	9.2
苯並[j]芴	82	0.097-0.14	沒有檢出	7.4
苯並[k]芴	88	0.056-0.10	沒有檢出	7.4
苯並[g,h,i]芴	58	0.15-0.18	沒有檢出	8.3
苯並[a]芴	82	0.13-0.17	沒有檢出	15
芴	61	0.40-0.43	沒有檢出	19
環戊並 [c,d]芴	89	0.31-0.36	沒有檢出	39
二苯並 [a,h]蔥	99	0.0013-0.051	沒有檢出	0.16
二苯並[a,e]芴	99	0.0015-0.051	沒有檢出	0.13
二苯並[a,h]芴		所有樣本的含量均低於檢測限		
二苯並[a,i]芴	99	0.00057-0.050	沒有檢出	0.12
二苯並[a,l]芴	99	0.00070-0.050	沒有檢出	0.11
蒽並[1,2,3-c,d]芴	89	0.072-0.12	沒有檢出	8.5
5-甲基芴		所有樣本的含量均低於檢測限		
苯並[c]芴	49	0.26-0.29	沒有檢出	5.9
PAH4	49*	0.92-1.1	0-0.20 (下限-上限)	57-57 (下限-上限)
PAHs 總含量	26*	1.9-2.5	0-0.80 (下限-上限)	120-120 (下限-上限)

\* 所有 PAHs 的含量均低於檢測限

\*\* 取至兩位有效數字

23. 這項研究中九個食品組別的苯並[a]芴含量、PAH4 含量和 PAHs 總含量的含量範圍載於下文表 5，個別食品的詳情則載於附錄 I。

表 5. 不同食品組別的 PAHs 含量範圍

食品組別	樣本 數目	苯並[a]芘 (下限) (微克 / 公斤)	PAH4 (下限) (微克 / 公斤)	PAHs 總含量 (下限) (微克 / 公斤)
穀物及穀物製品	35	0-0.090	0-0.63	0-0.99
蔬菜	40	0-0.060	0-0.41	0-0.97
肉類和家禽	45	0-6.0	0-36	0-63
魚類和水產品	50	0-0.27	0-7.3	0-11
奶類和蛋	20	0-0.060	0-0.16	0-0.45
小食和甜點	25	0-0.40	0-2.8	0-4.8
油脂	50	0-0.93	0-7.0	0-20
飲品	25	0-0	0-0.100	0-0.37
香料	10	0.13-15	1.2-57	2.3-120
<b>所有樣本</b>	<b>300</b>	<b>0-15</b>	<b>0-57</b>	<b>0-120</b>

\* 取至兩位有效數字

24. 這項研究發現，在收集所得的所有食品樣本中，苯並[a]芘含量、PAH4 含量和 PAHs 總含量範圍(下限)分別為每公斤 0 微克至 15 微克、每公斤 0 微克至 57 微克和每公斤 0 微克至 120 微克，而平均值(下限至上限)則分別為每公斤 0.13 微克至 0.17 微克、每公斤 0.93 微克至 1.1 微克和每公斤 1.9 微克至 2.5 微克。由咖喱粉和胡椒構成的“香料”組別驗出的 PAHs 含量最高，苯並[a]芘含量、PAH4 含量和 PAHs 總含量的平均值(下限至上限)分別為每公斤 2.0 微克至 2.0 微克、每公斤 10 微克至 10 微克和每公斤 19 微克至 20 微克。其次是“肉類和家禽”和“油脂”組別。反之，“飲品”、“奶類和蛋”、“蔬菜”和“穀物及穀物製品”組別的 PAHs 含量則相當低。這些食品組別的 PAHs 總含量平均值(下限)皆少於每公斤 0.22 微克。不同食品組別驗出的 PAHs 含量不一，即使是同一項食品，不同樣本的 PAHs 含量亦有差別。

25. 同一食品組別中的 PAHs 含量存在差異，可能是由於不同食品被歸入同一組別之故。舉例來說，“肉類和家禽”組別中燒肉 / 烤肉、煙燻肉類和肉乾的 PAHs 含量有顯著的差別。肉乾的 PAHs 含量最高，其次是燒肉 / 烤肉和煙燻肉類。在“油脂”組別中，植物油的 PAHs 含量最高，其次是人造牛油和牛油。至於“小食和甜點”組別，朱古力的 PAHs 含量相對較高，其次是椰子乾、乾果、薯片和焗果仁。

26. 至於個別食品的 PAHs 含量，胡椒驗出的苯並[a]芘含量、PAH4 含量和 PAHs 總含量的平均值(下限至上限)最高，分別為每公斤 3.2 微克至 3.2 微克、每公斤 13 微克至 13 微克和每公斤 26 微克至 27 微克。五個胡椒樣本皆驗出苯並[a]芘，每個樣本驗出至少五種其他 PAHs。香料的 PAHs 含量偏高這個結果與其他研究所得的結果吻合<sup>12, 13</sup>。該些研究認為，各個樣本受 PAHs 污染的程度各異，可能是由於環境污染或食品製乾過程所致。除了胡椒外，燒肉 / 烤肉和豬肉乾驗出的苯並[a]芘含量和 PAHs 總含量亦相對較高，豬肉乾和咖喱粉的 PAH4 含量則相對較高。不同食品按苯並[a]芘含量、PAH4 含量和 PAHs 總含量的位次有別，相信與有關食品的 PAHs 分布情況或污染源頭有關。由於這項研究只涵蓋 16 種歐盟優控 PAHs，因此很難推斷樣本中 PAHs 的源頭。

27. 雙殼貝類軟體動物是濾食性動物，較有可能積聚水中的 PAHs，其 PAHs 含量因而較魚類高。這項研究發現，在鮑魚、蜆、青口、蠔和帶子之中，蠔的 PAHs 含量最高，其次為蜆，其餘雙殼貝類軟體動物的 PAHs 含量大致相同。此外，只有蠔和蜆驗出苯並[a]芘。

### 與過往一項本地研究比較

28. 在 2004 年，本港進行了一項研究，調查各種燒烤肉類樣本中選定 PAHs 的含量<sup>14</sup>。我們比較 2004 年的研究與這項研究中的類似食品(即叉燒、燒肉、燒鴨、豬肉乾和牛肉乾)，發現這項研究所採集樣本中的苯並[a]芘和 PAH4 含量一般較 2004 年的研究為低。在 2004 年的研究中，這些食品的苯並[a]芘和 PAH4 含量平均值分別是每公斤 0.52 微克和每公斤 4.0 微克，而這次研究卻顯示這些食品的苯並[a]芘和 PAH4 含量平均值分別是每公斤 0.18 微克和每公斤 2.3 微克。

### 從膳食攝入多環芳烴的分量

29. 表 6 載列本港成年人從這項研究涵蓋的食品攝入苯並[a]芘和 PAH4 的估計分量，以及相應的暴露限值。

表 6. 本港成年人從膳食攝入苯並[a]芘和 PAH4 的分量和相應的暴露限值

		攝入量一般的消費者	攝入量高的消費者
苯並[a]芘	膳食攝入量 (納克/每日每公斤體重) (下限-上限)	0.13- 0.90	0.21- 1.4
	暴露限值 (下限-上限)	540 000- 78 000	330 000- 51 000
PAH4	膳食攝入量 (納克/每日每公斤體重) (下限-上限)	1.4- 4.2	2.3- 6.3
	暴露限值 (下限-上限)	240 000- 81 000	150 000- 54 000

30. 本港成年人從膳食攝入苯並[a]芘的分量，對於攝入量一般的消費者，估計攝入量下限和上限分別為每日每公斤體重 0.13 納克和每日每公斤體重 0.90 納克；至於攝入量高(第 90 百分位)的消費者，估計攝入量下限和上限則分別為每日每公斤體重 0.21 納克和每日每公斤體重 1.4 納克。攝入量一般和攝入量高的消費者相應的暴露限值，分別介乎 540 000 至 78 000(下限至上限)之間和 330 000 至 51 000(下限至上限)之間，遠高於 10 000，顯示對公眾健康影響不大。

31. 本港成年人從膳食攝入 PAH4 的分量方面，對於攝入量一般的消費者，估計攝入量下限和上限分別為每日每公斤體重 1.4 納克和每日每公斤體重 4.2 納克；至於攝入量高(第 90 百分位)的消費者，估計攝入量下限和上限則分別為每日每公斤體重 2.3 納克和每日每公斤體重 6.3 納克。攝入量一般和攝入量高的消費者的計算所得暴露限值，分別介乎 240 000 至 81 000(下限至上限)之間和 150 000 至 54 000(下限至上限)之間，遠高於 10 000，顯示對公眾健康影響不大。

32. 我們進一步按年齡及性別，分析各個成年人組別經膳食攝入苯並[a]芘和 PAH4 的分量，結果載於表 7。整體來說，女性的膳食攝入量略低於男性，這可能是他們的飲食習慣所致。不論是攝入量一般或攝入量高的消費者，其暴露限值均高於 10 000，顯示苯並[a]芘和 PAH4 對各個年齡及性別組別市民的健康影響不大。

表 7. 按年齡及性別組別列出本港市民從膳食攝入苯並[a]芘和 PAH4 的分量

年齡及性別組別	苯並[a]芘膳食攝入量 (納克 / 每日每公斤體重)		PAH4 膳食攝入量 (納克 / 每日每公斤體重)	
	攝入量一般 的消費者 (下限-上限)	攝入量高 的消費者 (下限-上限)	攝入量一般 的消費者 (下限-上限)	攝入量高 的消費者 (下限-上限)
	18 至 49 歲 男性	0.14-0.88	0.23-1.3	1.5-4.1
女性	0.12-0.86	0.21-1.3	1.4-4.0	2.2-6.0
50 至 64 歲 男性	0.14-0.97	0.22-1.5	1.5-4.5	2.4-6.6
女性	0.12-0.89	0.20-1.3	1.3-4.1	2.2-6.0
65 歲以上 男性	0.13-1.0	0.22-1.6	1.5-4.7	2.4-7.1
女性	0.12-0.86	0.19-1.3	1.4-4.0	2.2-6.1

\* 取至兩位有效數字

### 主要膳食來源

33. 攝入量一般的本港消費者從不同食物組別攝入苯並[a]芘和 PAH4 佔膳食攝入量估計下限的百分比，載於表 8、圖 1 和圖 2。從個別食品組別攝入苯並[a]芘和 PAH4 佔攝入量的實際比重，宜以下限方式表達，原因是下限不受某些食品組別有多個樣本低於檢測限的影響。

表 8. 本港市民從不同食品組別攝入苯並[a]芘和 PAH4 的平均分量及佔膳食攝入量的百分比

食品組別	苯並[a]芘		PAH4	
	膳食攝入量 (納克 / 每日每 公斤體重) (下限)	佔膳食攝入量 的百分比*	膳食攝入量 (納克 / 每日 每公斤體重) (下限)	佔膳食攝入量 的百分比*
	穀物及穀物製品	0.066	51.2%	0.85
蔬菜	0.0031	2.4%	0.098	6.8%
肉類和家禽	0.021	16.4%	0.084	5.9%
魚類和水產品	0.00092	0.7%	0.084	5.8%
奶類製品和蛋	0.00032	0.2%	0.021	1.5%
小食和甜點	0.0027	2.1%	0.017	1.2%
油脂	0.016	12.6%	0.20	13.7%
飲品	0	0%	0.0024	0.2%
香料	0.019	14.4%	0.080	5.6%
<b>總數</b>	<b>0.13</b>	<b>100%</b>	<b>1.4</b>	<b>100%</b>

\* 由於四捨五入，數值相加的總和未必等於 100%。

圖 1. 本港成年人從各食品組別攝入苯並[a]芘的平均分量佔膳食攝入量下限的百分比

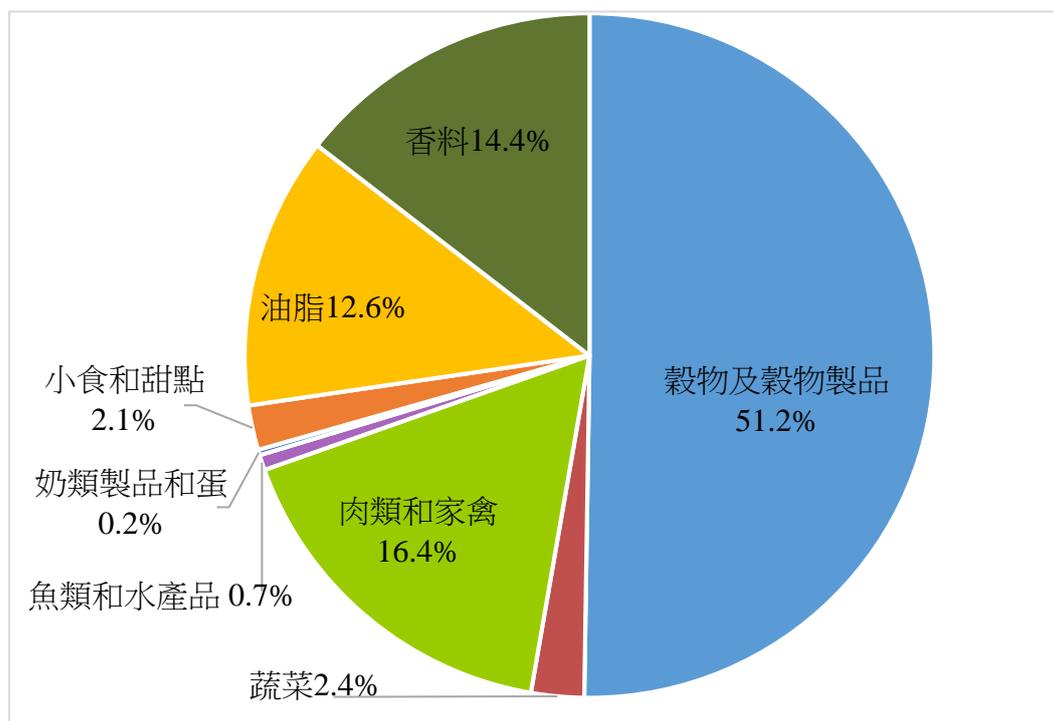
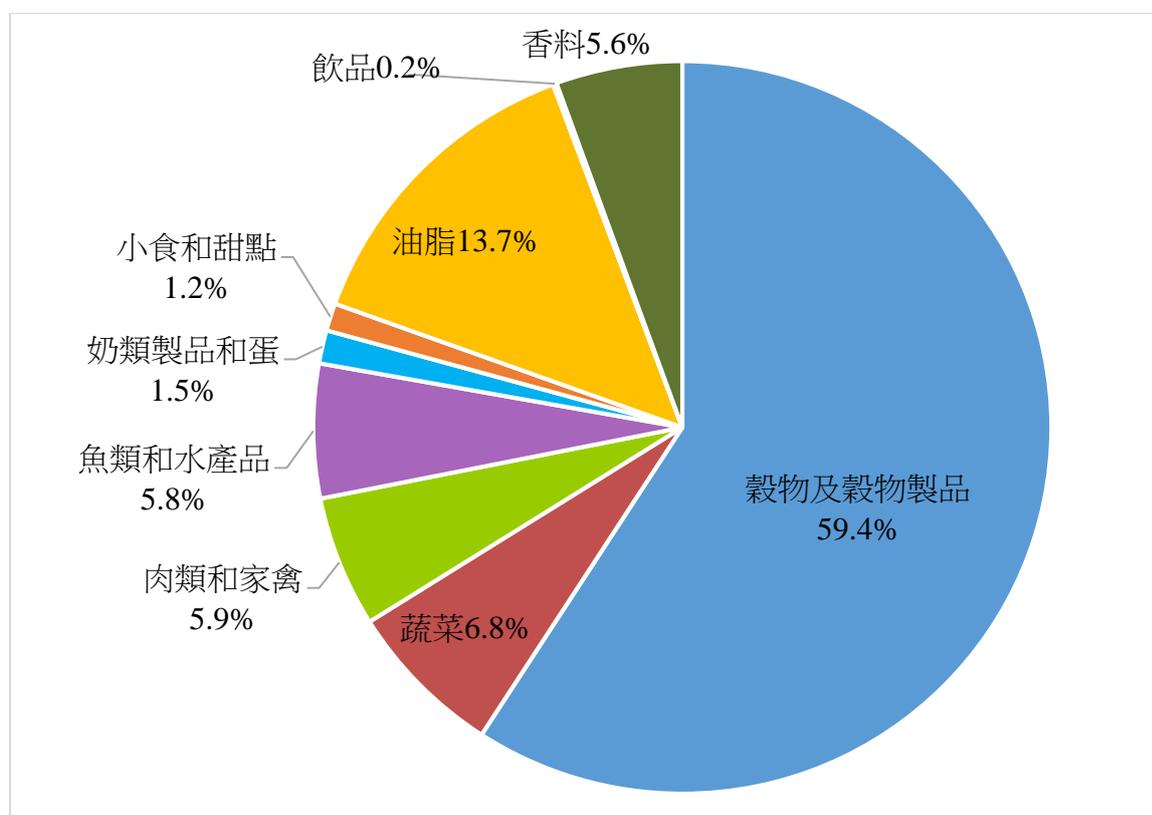


圖 2. 本港成年人從各食品組別攝入 PAH4 的平均分量佔膳食攝入量下限的百分比



34. 這項研究發現，“穀物及穀物製品”是本港市民攝入 PAHs 的主要膳食來源，佔苯並[a]芘總攝入量的 51.2%(即攝入量下限每日每公斤體重 0.066 納克)，以及佔 PAH4 總攝入量的 59.4%(即攝入量下限每日每公斤體重 0.85 納克)。這個結果與內地及外國的研究結果相若<sup>2,4,1,2</sup>。

### 與其他地方研究結果比較

35. 最近，中國國家食品安全風險評估中心(CFSA)<sup>4</sup>、歐洲食物安全局(EFSA)<sup>2</sup>、法國國家食品、環境及勞動衛生署(ANSES)<sup>3</sup>、愛爾蘭食品安全局(FSAI)<sup>16,4</sup>和澳洲新西蘭食品標準管理局(FSANZ)<sup>5</sup>等各地機構都有發表從膳食攝入 PAHs 的研究報告。整體而言，這些研究計算所得的暴露限值均大於 10 000。比較這項研究與外國的研究結果，本港市民從膳食攝入 PAHs 的分量處於範圍的低端。

表 9. 國際間 PAHs 平均膳食攝入量和暴露限值的比較

地方	苯並[a]芘		PAH4	
	膳食攝入量 (納克 / 每日 每公斤體重)	暴露限值	膳食攝入量 (納克 / 每日 每公斤體重)	暴露限值
內地(國家食品安全風險評估中心) <sup>4</sup>	3.08	22 704	17.61	19 305
歐盟 (歐洲食物安全局) <sup>2</sup>	3.9	17 900	19.5	17 500
法國 (法國國家食品、環境及勞動衛生署) <sup>17</sup>	0.191	-	1.478	230 000
愛爾蘭(愛爾蘭食品安全局) <sup>16,18</sup>	4 <sup>18</sup>	25 000 <sup>18</sup>	1-4.1 <sup>16</sup>	326 393-82 330 <sup>16</sup>
澳洲(澳洲新西蘭食品標準管理局) <sup>19</sup>	0.2-1.3 (下限-上限)	500 000-77 000 (下限-上限)	-	-
香港(食物安全中心)	0.13- 0.90 (下限-上限)	540 000-78 000 (下限-上限)	1.4- 4.2 (下限-上限)	240 000- 81 000 (下限-上限)

## 研究的不確定因素和局限

36. 這項研究只針對文獻所載 PAHs 含量偏高或 PAHs 膳食攝入量佔比偏高的食品，沒有涵蓋本港市民日常飲食的所有食品，因此未必能找出 PAHs 含量高的本地食品，特別是食用量不多的食品。

37. 雖然檢測分析的樣本愈多，對攝入量的估算會愈精確，但礙於資源有限，化驗工作必須有所取捨。即使是同一款食品，不同批次的 PAHs 含量也可能存在差異。這項研究的結果只能概略反映本地選定類別食品在某一時間的 PAHs 含量。

38. 在比較不同研究的結果時，應時刻謹慎。除檢測方法有別外，其他因素(例如研究方法、抽樣策略、收集和處理食物消費量數據的方法、檢測限等)也會影響研究結果。

## 結論及建議

39. 這項研究收集的樣本，約有 74%(300 個樣本中佔 223 個)驗出至少一種目標 PAH，但大部分樣本只含有少量種類的 PAHs。在驗出含有 PAHs 的樣本中，68%含四種或以下 PAHs，28%僅含有一種 PAH。至於不同食品組別的 PAHs 含量方面，以“香料”的平均含量最高，其次是“肉類和家禽”和“油脂”。結合第二次食物消費量調查的食物消費量數據，“穀物及穀物製品”這個食品組別是成年人從膳食攝入 PAHs 的主要來源。

40. 把這項研究結果與其他地方的相關研究進行比較，本港成年市民的 PAHs 膳食攝入量屬低水平。這項研究就苯並[a]芘和 PAH4 計算所得的暴露限值均高於 10 000，顯示目前香港成年人從膳食攝入 PAHs 的分量對公眾健康的影響不大。

41. 根據這項有關 PAHs 膳食攝入量的研究結果，大眾無需改變基本的健康飲食習慣。市民應保持均衡和多元化的飲食，以免因偏食而過量攝入某些化學污染物(包括 PAHs)。

42. 食物業宜採取適當措施，並參考食品法典委員會在 2009 年採納的相關操作規範，按照可合理實現最低水平的原則，盡量減少食品中 PAHs 的含量。

## 參考資料

- <sup>1</sup> JECFA. Polycyclic aromatic hydrocarbons. In: Evaluation of certain contaminants. Sixty-fourth report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series 930. WHO and FAO. 2006. 網址：  
[https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43258/WHO\\_TRS\\_930\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43258/WHO_TRS_930_eng.pdf)
- <sup>2</sup> EFSA. “Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food.” The EFSA Journal 724 (2008): 1-114.
- <sup>3</sup> Zelinkova Z, Wenzl T (2015) The Occurrence of 16 EPA PAHs in Food - A Review, Polycyclic Aromatic Compounds, 35:2-4, 248-284.
- <sup>4</sup> Feifei Huang, Lei Zhang, Moqin Zhou, Jianwen Li, Qing Liu, Bo Wang, Ke Deng, Pingping Zhou & Yongning Wu (2023): Polycyclic aromatic hydrocarbons in the Chinese diet: contamination characteristics, indicator screening, and health risk assessment, Food Additives & Contaminants: Part A. 網址：  
<https://doi.org/10.1080/19440049.2023.2195955>
- <sup>5</sup> Food Standards Australia New Zealand. Survey of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) in Australian Foods. Dietary Exposure Assessment and Risk Characterisation. 網址：  
<https://www.foodstandards.gov.au/science/surveillance/documents/PAH%20Survey%20for%20website.pdf>
- <sup>6</sup> International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 92. Some Non-heterocyclic Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Some Related Exposures. 2010.
- <sup>7</sup> EC (European Commission) 2002. Opinion of the Scientific Committee on Food on the Risks to Human Health of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Food.
- <sup>8</sup> 中華人民共和國 GB2762-2022《食品安全國家標準 食品中污染物限量》。
- <sup>9</sup> European Union. Commission Regulation (EC) No 1881/2006. Official Journal of European Union L364 1881/2006 (2006).

- <sup>10</sup> 香港特別行政區《食物內有害物質規例》(第 132AF 章)。網址：  
<https://www.elegislation.gov.hk/hk/cap132AF>
- <sup>11</sup> 食品法典委員會《減少在燻製和直接乾燥工藝中食品多環芳烴 (PAH) 污染的操作規範》。食品法典，CAC/RCP 68-2009 (2009 年)。
- <sup>12</sup> Rozentale I, Lun AY, Zacs D, Bartkevics V. The occurrence of polycyclic aromatic hydrocarbons in dried herbs and spices. *Food Control* 2018;83:45-53.
- <sup>13</sup> Philippe Szternfeld, Alexios Marakis, Marie-Louise Scippo, Els Van Hoeck & Laure Joly (2022) Polycyclic aromatic hydrocarbons in spices and dried herbs and associated risk for the Belgian population, *Food Additives & Contaminants: Part B*, 15:4, 292-300, DOI:10.1080/19393210.2022.2106518
- <sup>14</sup> 香港特別行政區食物環境衛生署《風險評估研究第十四號報告書燒烤肉類含多環芳香族碳氫化合物 (PAHs)》。2004 年。網址：  
[https://www.cfs.gov.hk/tc\\_chi/programme/programme\\_rafs/programme\\_rafs\\_fc\\_01\\_06\\_pah.html](https://www.cfs.gov.hk/tc_chi/programme/programme_rafs/programme_rafs_fc_01_06_pah.html)
- <sup>15</sup> Kazerouni, N., Sinha, R., Hsu, C.H., Greenberg, A., Rothman, N., 2001. Analysis of 200 food items for benzo[a]pyrene and estimation of its intake in an epidemiologic study. *Food Chem Toxicol.* 39, 423-436.
- <sup>16</sup> Food Safety Authority of Ireland (FSAI). 2016. Report on a Total Diet Study Carried Out by the Food Safety Authority of Ireland in the Period 2012-2014. 網址：  
<https://www.fsai.ie/getmedia/b96c171b-dce0-419b-a32e-43c3bce8e65a/tds-2014-final.pdf?ext=.pdf>
- <sup>17</sup> Veyrand, B., Sirot, V., Durand, S., Pollono, C., Marchand, P., Dervilly-Pinel, G., Tard, A., Leblanc, J.C., LeBizec, B., 2013. Human dietary exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: results of the second French total diet study. *Environ. Int.* 54, 11-17.
- <sup>18</sup> Food Safety Authority of Ireland (FSAI). 2006. Investigation Into Levels of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in Food on the Irish Market. 網址：  
[https://www.fsai.ie/uploadedFiles/PAH\\_levels.pdf](https://www.fsai.ie/uploadedFiles/PAH_levels.pdf)

<sup>19</sup> Food Standards Australia New Zealand. Survey of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) in Australia Foods - Dietary Exposure Assessment and Risk Characterisation. 2010. 網址：  
<https://www.foodstandards.gov.au/science/surveillance/pages/surveyofpolycyclicar4818.aspx>

(空白頁)

食品樣本中驗出的苯並[a]芘含量、PAH4 含量和 PAHs 總含量(微克 / 公斤)平均值

食品組別	樣本數量	苯並[a]芘						PAH4				PAHs 總含量				
		低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]			
			下限	上限		下限		上限		下限	上限					
<b>穀物及穀物製品</b>	<b>35</b>	<b>97</b>	<b>0.0026</b>	<b>[0-0.090]</b>	<b>0.051</b>	<b>[0.050-0.090]</b>	<b>63</b>	<b>0.066</b>	<b>[0-0.63]</b>	<b>0.23</b>	<b>[0.20-0.63]</b>	<b>37</b>	<b>0.22</b>	<b>[0-0.99]</b>	<b>0.94</b>	<b>[0.80-1.5]</b>
白飯	5	80	0.018	[0-0.090]	0.058	[0.050-0.090]	20	0.21	[0-0.63]	0.32	[0.20-0.63]	20	0.48	[0-0.99]	1.1	[0.80-1.5]
即食麵	5	所有樣本的含量均低於檢測限					80	0.028	[0-0.14]	0.22	[0.20-0.29]	40	0.21	[0-0.63]	0.95	[0.80-1.3]
其他粉/麵	5	所有樣本的含量均低於檢測限					80	0.012	[0-0.060]	0.20	[0.20-0.21]	20	0.17	[0-0.36]	0.92	[0.80-1.1]
早餐穀類食品	5	所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限					40	0.082	[0-0.21]	0.83	[0.80-0.91]
燕麥	5	所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限				
麵包(無餡料)	5	所有樣本的含量均低於檢測限					20	0.11	[0-0.22]	0.25	[0.20-0.32]	20	0.32	[0-0.80]	0.99	[0.80-1.4]
方包	5	所有樣本的含量均低於檢測限					40	0.11	[0-0.23]	0.26	[0.20-0.33]	20	0.26	[0-0.43]	0.95	[0.80-1.1]
<b>蔬菜</b>	<b>40</b>	<b>98</b>	<b>0.0015</b>	<b>[0-0.060]</b>	<b>0.050</b>	<b>[0.050-0.060]</b>	<b>63</b>	<b>0.057</b>	<b>[0-0.41]</b>	<b>0.23</b>	<b>[0.20-0.46]</b>	<b>28</b>	<b>0.19</b>	<b>[0-0.97]</b>	<b>0.92</b>	<b>[0.80-1.7]</b>
菜心	5	所有樣本的含量均低於檢測限					80	0.010	[0-0.050]	0.20	[0.20-0.20]	60	0.024	[0-0.070]	0.80	[0.80-0.82]
生菜	5	80	0.012	[0-0.060]	0.052	[0.050-0.060]	0	0.24	[0.10-0.41]	0.35	[0.25-0.46]	0	0.52	[0.30-0.90]	1.2	[0.99-1.5]
瓜果類蔬菜	5	所有樣本的含量均低於檢測限					80	0.016	[0-0.080]	0.21	[0.20-0.23]	60	0.044	[0-0.14]	0.81	[0.80-0.84]
薯仔/番薯	5	所有樣本的含量均低於檢測限					60	0.030	[0-0.080]	0.21	[0.20-0.23]	20	0.098	[0-0.19]	0.85	[0.80-0.89]
豆莢	5	所有樣本的含量均低於檢測限					40	0.078	[0-0.21]	0.25	[0.20-0.36]	0	0.38	[0.070-0.97]	1.1	[0.82-1.7]
豆	5	所有樣本的含量均低於檢測限					80	0.038	[0-0.19]	0.22	[0.20-0.28]	0	0.22	[0.070-0.39]	0.94	[0.82-1.1]
乾冬菇	5	所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限					40	0.13	[0-0.35]	0.90	[0.80-1.1]
脫水蔬菜	5	所有樣本的含量均低於檢測限					60	0.042	[0-0.15]	0.21	[0.20-0.25]	40	0.066	[0-0.22]	0.82	[0.80-0.88]

食品組別	樣本數量	苯並[a]芘						PAH4				PAHs 總含量					
		低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				
			下限	上限		下限		上限		下限	上限						
<b>肉類和家禽</b>	<b>45</b>	<b>80</b>	<b>0.24</b>	<b>[0-6.0]</b>	<b>0.28</b>	<b>[0.050-6.0]</b>	<b>44</b>	<b>1.7</b>	<b>[0-36]</b>	<b>1.8</b>	<b>[0.20-36]</b>	<b>20</b>	<b>3.6</b>	<b>[0-63]</b>	<b>4.2</b>	<b>[0.80-64]</b>	
叉燒	5	所有樣本的含量均低於檢測限						80	0.020	[0-0.10]	0.21	[0.20-0.25]	0	0.27	[0.070-0.58]	0.99	[0.82-1.3]
燒豬	5	所有樣本的含量均低於檢測限						80	0.024	[0-0.12]	0.21	[0.20-0.27]	40	0.11	[0-0.29]	0.87	[0.80-0.99]
燒鴨/鵝	5	所有樣本的含量均低於檢測限						所有樣本的含量均低於檢測限				60	0.14	[0-0.48]	0.91	[0.80-1.2]	
煙燻香腸	5	所有樣本的含量均低於檢測限						60	0.092	[0-0.35]	0.25	[0.20-0.40]	40	0.46	[0-1.1]	1.2	[0.80-1.6]
煙燻火腿/煙肉	5	所有樣本的含量均低於檢測限						0	0.20	[0.10-0.34]	0.31	[0.25-0.39]	0	0.55	[0.17-0.82]	1.2	[0.88-1.5]
豬肉乾	5	20	0.85	[0-2.3]	0.86	[0.050-2.3]	20	11	[0-36]	11	[0.20-36]	0	16	[0.22-50]	16	[0.92-50]	
牛肉乾	5	40	0.046	[0-0.10]	0.066	[0.050-0.10]	0	0.57	[0.070-0.91]	0.62	[0.22-0.91]	0	0.89	[0.070-1.7]	1.4	[0.82-2.2]	
燒/烤雞	5	所有樣本的含量均低於檢測限						40	0.10	[0-0.25]	0.25	[0.20-0.36]	20	0.22	[0-0.44]	0.90	[0.80-1.0]
燒/烤肉	5	60	1.3	[0-6.0]	1.3	[0.050-6.0]	20	3.0	[0-13]	3.1	[0.20-13]	20	14	[0-63]	14	[0.80-64]	
<b>魚類和水產品</b>	<b>50</b>	<b>90</b>	<b>0.014</b>	<b>[0-0.27]</b>	<b>0.059</b>	<b>[0.050-0.27]</b>	<b>48</b>	<b>0.52</b>	<b>[0-7.3]</b>	<b>0.67</b>	<b>[0.20-7.3]</b>	<b>14</b>	<b>1.0</b>	<b>[0-11]</b>	<b>1.7</b>	<b>[0.80-11]</b>	
煙燻三文魚	5	所有樣本的含量均低於檢測限						60	0.10	[0-0.42]	0.27	[0.20-0.52]	20	0.47	[0-1.6]	1.2	[0.80-2.1]
鮑魚	5	所有樣本的含量均低於檢測限						60	0.050	[0-0.18]	0.23	[0.20-0.33]	20	0.32	[0-0.61]	1.1	[0.80-1.3]
蜆	5	80	0.016	[0-0.080]	0.056	[0.050-0.080]	40	0.66	[0-1.7]	0.78	[0.20-1.7]	0	0.97	[0.27-2.0]	1.6	[1.0-2.5]	
蠔	5	60	0.098	[0-0.27]	0.13	[0.050-0.27]	0	3.2	[0.63-7.3]	3.3	[0.73-7.3]	0	5.6	[1.4-11]	6.0	[2.0-11]	
青口	5	所有樣本的含量均低於檢測限						80	0.064	[0-0.32]	0.24	[0.20-0.42]	40	0.24	[0-0.86]	0.97	[0.80-1.4]
帶子/扇貝	5	所有樣本的含量均低於檢測限						40	0.058	[0-0.12]	0.23	[0.20-0.27]	0	0.30	[0.12-0.47]	1.0	[0.87-1.2]
淡水魚	5	所有樣本的含量均低於檢測限						80	0.040	[0-0.20]	0.23	[0.20-0.35]	20	0.20	[0-0.49]	0.94	[0.80-1.2]
鹹水魚	5	所有樣本的含量均低於檢測限						60	0.086	[0-0.38]	0.25	[0.20-0.44]	0	0.35	[0.18-0.55]	1.0	[0.93-1.2]
乾製海鮮/魚	5	所有樣本的含量均低於檢測限						40	0.52	[0-1.7]	0.67	[0.20-1.8]	40	1.1	[0-4.1]	1.8	[0.80-4.7]
乾製魚/海鮮小食	5	60	0.030	[0-0.080]	0.060	[0.050-0.080]	20	0.35	[0-0.61]	0.45	[0.20-0.62]	0	0.83	[0.41-2.0]	1.4	[1.1-2.5]	

食品組別	樣本數量	苯並[a]芘					PAH4					PAHs 總含量				
		低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]			
			下限	上限		上限		下限	上限		上限		下限	上限		上限
<b>奶類製品和蛋</b>	<b>20</b>	<b>95</b>	<b>0.0030</b>	<b>[0-0.060]</b>	<b>0.051</b>	<b>[0.050-0.060]</b>	<b>85</b>	<b>0.014</b>	<b>[0-0.16]</b>	<b>0.20</b>	<b>[0.20-0.26]</b>	<b>55</b>	<b>0.057</b>	<b>[0-0.45]</b>	<b>0.83</b>	<b>[0.80-1.1]</b>
原味奶	5	所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限					60	0.046	[0-0.14]	0.83	[0.80-0.89]
奶粉	5	所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限				
芝士	5	80	0.012	[0-0.060]	0.052	[0.050-0.060]	80	0.012	[0-0.060]	0.20	[0.20-0.21]	20	0.066	[0-0.12]	0.83	[0.80-0.87]
蛋	5	所有樣本的含量均低於檢測限					60	0.044	[0-0.16]	0.21	[0.20-0.26]	40	0.11	[0-0.45]	0.86	[0.80-1.1]
<b>小食和甜點</b>	<b>25</b>	<b>64</b>	<b>0.065</b>	<b>[0-0.40]</b>	<b>0.097</b>	<b>[0.050-0.40]</b>	<b>28</b>	<b>0.39</b>	<b>[0-2.8]</b>	<b>0.51</b>	<b>[0.20-2.8]</b>	<b>12</b>	<b>0.80</b>	<b>[0-4.8]</b>	<b>1.4</b>	<b>[0.80-5.2]</b>
乾果	5	所有樣本的含量均低於檢測限					20	0.26	[0-0.59]	0.37	[0.20-0.63]	0	0.54	[0.27-1.1]	1.1	[0.91-1.6]
朱古力	5	40	0.15	[0-0.40]	0.17	[0.050-0.40]	20	0.88	[0-2.8]	0.97	[0.20-2.8]	0	1.8	[0.43-4.8]	2.3	[1.1-5.2]
薯片	5	80	0.054	[0-0.27]	0.094	[0.050-0.27]	40	0.25	[0-0.54]	0.39	[0.20-0.63]	40	0.40	[0-0.83]	1.1	[0.80-1.5]
椰子乾	5	20	0.11	[0-0.32]	0.12	[0.050-0.32]	0	0.44	[0.060-1.6]	0.54	[0.21-1.6]	0	1.1	[0.060-2.9]	1.6	[0.81-3.3]
焗果仁	5	80	0.014	[0-0.070]	0.054	[0.050-0.070]	60	0.098	[0-0.29]	0.26	[0.20-0.35]	20	0.27	[0-0.60]	0.98	[0.80-1.3]
<b>油脂</b>	<b>50</b>	<b>62</b>	<b>0.10</b>	<b>[0-0.93]</b>	<b>0.13</b>	<b>[0.050-0.93]</b>	<b>16</b>	<b>1.3</b>	<b>[0-7.0]</b>	<b>1.4</b>	<b>[0.20-7.2]</b>	<b>4</b>	<b>2.4</b>	<b>[0-20]</b>	<b>3.0</b>	<b>[0.80-21]</b>
牛油	5	所有樣本的含量均低於檢測限					80	0.050	[0-0.25]	0.24	[0.20-0.40]	0	0.65	[0.070-1.4]	1.4	[0.82-2.1]
橄欖油	5	60	0.070	[0-0.19]	0.10	[0.050-0.19]	0	2.1	[0.060-7.0]	2.2	[0.21-7.2]	0	5.4	[0.22-20]	6.1	[0.92-21]
花生油	5	60	0.22	[0-0.93]	0.25	[0.050-0.93]	0	2.1	[0.42-6.2]	2.1	[0.46-6.3]	0	3.7	[0.72-9.9]	4.1	[1.3-10]
芥花籽油	5	60	0.034	[0-0.090]	0.064	[0.050-0.090]	0	0.78	[0.22-1.7]	0.82	[0.37-1.7]	0	1.3	[0.22-2.9]	1.9	[0.97-3.4]
粟米油	5	20	0.14	[0-0.27]	0.15	[0.050-0.27]	0	1.7	[0.45-2.6]	1.7	[0.50-2.6]	0	2.6	[0.45-4.2]	3.1	[1.1-4.5]
米糠油	5	所有樣本的含量均低於檢測限					0	2.5	[0.46-4.4]	2.6	[0.61-4.5]	0	3.6	[0.58-6.5]	4.2	[1.3-7.0]
葵花籽油	5	20	0.37	[0-0.56]	0.38	[0.050-0.56]	20	1.8	[0-2.8]	1.9	[0.20-2.8]	0	2.9	[0.070-4.1]	3.3	[0.82-4.4]
葡萄籽油	5	80	0.088	[0-0.44]	0.13	[0.050-0.44]	0	1.0	[0.060-3.3]	1.1	[0.21-3.3]	0	1.6	[0.11-6.0]	2.2	[0.83-6.4]
芝麻油	5	40	0.092	[0-0.17]	0.11	[0.050-0.17]	20	0.41	[0-0.97]	0.54	[0.20-1.1]	20	1.1	[0-1.9]	1.7	[0.80-2.5]

食品組別	樣本數量	苯並[a]芘					PAH4					PAHs 總含量				
		低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]				低於檢測限的樣本百分比	平均值 (微克/公斤) [範圍]			
			下限	上限		下限		上限		下限	上限					
人造牛油	5	80	0.016	[0-0.080]	0.056	[0.050-0.080]	40	0.23	[0-0.55]	0.39	[0.20-0.67]	20	1.5	[0-3.3]	2.1	[0.80-3.9]
<b>飲品</b>	<b>25</b>		<b>所有樣本的含量均低於檢測限</b>				<b>96</b>	<b>0.0040</b>	<b>[0-0.10]</b>	<b>0.20</b>	<b>[0.20-0.25]</b>	<b>84</b>	<b>0.034</b>	<b>[0-0.37]</b>	<b>0.83</b>	<b>[0.80-1.1]</b>
即飲咖啡	5		所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限				80	0.050	[0-0.25]	0.84	[0.80-1.0]
即溶咖啡/咖啡粉	5		所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限			
預先包裝的茶飲料	5		所有樣本的含量均低於檢測限				80	0.020	[0-0.10]	0.21	[0.20-0.25]	40	0.12	[0-0.37]	0.89	[0.80-1.1]
茶葉/茶包	5		所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限			
可可/朱古力飲品	5		所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限					所有樣本的含量均低於檢測限			
<b>香料</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>2.0</b>	<b>[0.13-15]</b>	<b>2.0</b>	<b>[0.13-15]</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>[1.2-57]</b>	<b>10</b>	<b>[1.2-57]</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>[2.3-120]</b>	<b>20</b>	<b>[2.8-120]</b>
胡椒	5	0	3.2	[0.13-15]	3.2	[0.13-15]	0	13	[1.2-57]	13	[1.2-57]	0	26	[2.3-120]	27	[2.8-120]
咖喱粉	5	0	0.79	[0.13-1.8]	0.79	[0.13-1.8]	0	7.0	[2.7-14]	7.0	[2.8-14]	0	11	[5.2-23]	12	[5.7-23]

\* 取至兩位有效數字。