

二零零四年七月十三日
討論文件

立法會食物安全及環境衛生事務委員會

關於燒烤肉類含多環芳香族碳氫化合物的研究

目的

本文件匯報食物環境衛生署(食環署)關於燒烤肉類含多環芳香族碳氫化合物的研究結果。

背景

多環芳香族碳氫化合物 (PAHs)

2. PAHs 是指一大類含有多環的碳和氫原子的有機化學物質，是一種環境污染物，在空氣、土壤、水和食物中無處不在。PAHs 在燃料(例如煤、原油和石油氣等)的處理過程中以及在未充分燃燒的情況下形成。車輛排放的廢氣和香煙的煙霧中也有發現含有 PAHs。另一方面，若干工業亦會製造 PAHs 用作生產聚氯乙烯、增塑劑和染料等。

人類攝取 PAHs 的途徑

3. 人類主要從食物攝取 PAHs。非吸煙人士從食物攝取的分量，佔其總攝入量約 90%，吸煙人士則可能主要是從吸煙攝取。其他非主要途徑包括吸入被污染的空氣、嚥下塵埃，以及透過皮膚接觸受污染的土壤和水。

4. 由於 PAHs 在周圍的環境中無處不在，因此幾乎所有食物，包括穀類食物、脂肪和油類及海產，也含有 PAHs。不過，未經處理的食物內含大量 PAHs 的情況則不常見。使用烘焗和燒烤等乾熱烹煮方法會產生更多的 PAHs，增加食物中的含量，因此愛吃燒烤肉類的人便可能會攝入較多的 PAHs。

對健康的影響

5. 雖然目前我們仍未完全能清楚瞭解 PAHs 在食物內形成的確切過程，不過一般認為是與煮食燃料未被充分燃燒及用高溫烹煮食物時食物內的脂肪被分解等有關。人從食物攝取到 PAHs 後，PAHs 會在體內經過新陳代謝過程，轉化成排出體外的生成物，或形成具活性的代謝物，而這種代謝物最終會結合脫氧核糖核酸 (DNA)，變成特殊化合物。這些化合物的出現一般被認為是化學物致癌的最初階段。

6. 世界衛生組織的國際癌症研究機構¹，根據 PAHs 在實驗動物身上的致癌性，把苯并〔a〕芘、苯并〔a〕蒽和二苯〔a,h〕蒽列為可能令人類患癌(“第 2A 組”)的物質。

安全攝入量的國際參考標準

7. 目前並沒有國際認可的 PAHs 安全攝入量的國際標準可供參考。不過，由於有些 PAHs 可能含基因毒性，即會毒害遺傳物質 (DNA)，因此，我們應盡可能減低人體攝入 PAHs 的分量。

研究範圍

8. 燒烤肉類是香港受歡迎的傳統中式食物。我們這次以燒烤肉類作為研究對象，是由於據報其 PAHs 的含量較高。我們選擇了燒味中的叉燒、燒肉和燒鴨，以及豬肉乾和牛肉乾作為研究對象。這些食物是以不同的乾熱方法烹煮而成，包括炭爐 / 柴火燒烤、氣體爐燒烤及電爐烘焗 / 燒烤。這項研究的目的，是評估上述食物的 PAHs 含量，並向業界及市民建議適當措施，以減少從燒烤肉類攝取 PAHs。

研究方法

9. 我們從本港食物製造廠和食肆收集了合共 60 個燒味(叉燒、燒肉及燒鴨)及肉乾樣本，以分析其 PAHs 含量。這些食物都是以炭爐 / 柴火燒烤(不適用於肉乾)、氣體爐燒烤及電爐烘焗 / 燒烤的方法烹煮而成。我們也以生豬肉和生鴨肉用水煮熟後加以分

¹ 國際癌症研究機構隸屬世界衛生組織，負責統籌和進行人類患癌成因及致癌過程的研究工作，並制定控制癌症的科學策略。

析，作為對照樣本來進行比較。我們根據各種 PAHs 的毒性所引起的關注，以及本地所提供的測試服務，選擇了 15 種來進行分析，其中包括了該三種列為可能令人類致癌的 PAHs。

10. PAHs 含量的分析工作由食環署的食物研究化驗所進行。化驗所就上述 15 種 PAHs 所採用的檢測限²，以每千克食物計，分別為 0.1 至 0.7 微克不等。每個樣本經測試後，把上述 15 種 PAHs 的含量相加，作為“PAHs 總含量”，而較受關注的三種 PAHs 的含量亦會分別列出。

研究結果

11. 在對照樣本當中，全部都測試不到較受關注的三種 PAHs，而 PAHs 總含量亦偏低。至於燒烤肉類樣本的 PAHs 含量，除二苯〔a,h〕蒽外，都遠較對照樣本為高。由於在大多數的燒烤肉類樣本中，都測試不到二苯〔a,h〕蒽，因此，與對照樣本比較，兩者的含量沒有顯著差別。

12. 研究結果顯示使用不同方法烹煮而成的燒味樣本中，以炭爐燒烤的樣本的 PAHs 含量遠較以氣體爐燒烤或電爐烘焗的樣本含量為高。舉例來說，用炭爐燒烤的燒味樣本的 PAHs 總含量中位數，以每千克樣本計，由 48.6 至 144.7 微克不等，至於用氣體爐燒烤或電爐烘焗的樣本，則由 5.1 至 10.4 微克不等。不過，以氣體爐燒烤和以電爐烘焗的燒味樣本，兩者的 PAHs 含量卻沒有顯著差別。測試結果顯示，燒鴨一般是以較低溫度烹製，其 PAHs 含量亦較其他燒味樣本為低。以炭爐燒烤的燒鴨、叉燒和燒肉樣本的 PAHs 總含量中位數，以每千克樣本計，分別為 48.6、72.6 及 144.7 微克。不過，從統計學方面來說，這些樣本的 PAHs 總含量並無顯著差別。

13. 至於 PAHs 含量的分布情況，研究結果顯示，用炭爐燒烤的燒鴨的“皮和脂肪”部分的 PAHs 總含量(含量中位數：每千克樣本為 105.6 微克)，遠較“瘦肉”部分的總含量(含量中位數：每千克樣本為 2.1 微克)為高。這種情況可能是由於燒鴨表面受熱較高和較接近熱源所致。

² 檢測限指一個分析步驟中，能合理地確定檢測結果的最小數值。

14. 至於肉乾樣本方面，用氣體爐燒烤的樣本的 PAHs 總含量(含量中位數：每千克樣本為 138.6 微克)遠較用電爐燒烤的樣本總含量(含量中位數：每千克樣本為 82.5 微克)為高。如使用相若的烹煮方法，肉乾的 PAHs 總含量遠較叉燒的總含量(含量中位數：以每千克樣本計，用氣體爐燒烤的樣本為 10.4 微克，用電爐燒烤的則為 7.0 微克)為高，原因可能和肉乾的表面面積與體重的比值較大，以及烹煮時與熱源距離較近有關。

與外國的研究比較

15. 我們的研究結果與其他地方所發表的報告一致，但在我們的研究中發現的 PAHs 含量一般較其他研究報告的為低。有報告指出，用烘焗或炭爐燒烤的鴨肉，以每千克鴨肉計，PAHs 總含量分別高達 130 微克和 320 微克，但我們收集的燒鴨樣本則由 3.3 至 74.9 微克不等。這種情況可能是由於多種因素所致，其中包括本地製造商的燒烤爐的設計可防止油脂滴在熱源上。

16. 用氣體爐燒烤或電爐烘焗的燒味樣本，其 PAHs 總含量(含量中位數以每千克樣本計為 5.1 至 10.4 微克)與外國研究發現的其他食品(例如穀類食物、海產、油類及脂肪)的含量(每千克為 6 至 14 微克不等)相若。

減低風險

17. 總括而言，與用氣體爐或電爐比較，用炭爐烹製燒烤的肉類會產生較多的 PAHs。此外，食物的烹煮溫度越高和距離熱源越近，其 PAHs 含量便越高。

18. 業界在製造燒味時，宜選用氣體爐燒烤或電爐烘焗，而不要用炭爐。至於肉乾，則宜用電爐烤製。製造商應避免讓肉類直接接觸火焰；並應切去肉類中可見的脂肪和避免油脂滴在熱源上。他們亦應用較低溫度燒烤肉類和避免過度烹煮。不過，為了殺滅致病原，肉類必須徹底煮熟。製造商亦可預先烹煮肉類，然後用較低溫度烤製，亦可達至燒烤效果。

19. 我們建議市民不宜過量進食燒烤肉類，尤其是皮和脂肪部分，並且切去燒焦部分。此外，亦應注意飲食均衡，多進食蔬果。在進行燒烤前，可先切去肉類上可見的脂肪，並把肉類煮至半熟。為免燒溶的脂肪滴至炭火上，可把炭火移至燒烤爐的一旁，

把肉放在爐的中央燒烤。肉類應與熱源保持距離，但必須確保徹底煮熟，以殺滅致病源。

發布研究結果

20. 食環署稍後會印發單張和透過不同途徑發布研究結果，讓公眾和業界知道有關風險，以及如何減低由於進食燒烤肉類而引致的風險。研究報告將會送給大學有關部門和上載食環署網站 (<http://www.fehd.gov.hk>)。各主要公共圖書館、食環署傳達資源小組和衛生教育展覽及資源中心，也將存備研究報告，供市民參閱。

衛生福利及食物局
食物環境衛生署
二零零四年七月