

苗栗縣縣立苑裡高級中學
商業經營科
專題製作報告

對燒烤的研究與探討

指導老師：張文淵
學生姓名：吳璟宜 910145
郭思萍 910151

中 華 民 國 101 年 3 月 29 日

緒論

一、研究動機

身處在這個講究健康飲食的時代中，吃與我們生活息息相關。國人在享受大魚大肉時，往往忽略了均衡飲食，衍生出各式各樣的慢性病。燒烤是一種非常受歡迎的烹調方式，既可營造歡樂的氣氛，同時也可增添食物的美味。儘管如此，我們不免思考不同的燒烤方式是不是也隱藏了什麼危機？若不好好的把關，疾病也偷偷的找上門，對身體可能也會造成嚴重的威脅，甚至引發癌症導致死亡。

所以我們利用探討與問卷調查的方式，來調查縣立苑裡高中高三學生對燒烤喜好的程度與對燒烤的看法，還有它是否會引想我們的身體健康。藉由這些方法來更加了解為什麼燒烤的用具還有燒烤會產生甚麼化學物質。

二、研究目的

為了進一步了解各種燒烤方式對人體有哪些危害，會引發什麼樣的疾病，以及藉由各種不同的燒烤工具，讓美味和健康兼具，不僅能吃出美味，也能吃出健康。所以我們應該從燒烤器材、食材、以及使用方式來探索如何越烤越健康。

三、研究方式

1. 上網蒐集相關資料
2. 尋找相關的報章雜誌
3. 圖書館蒐集相關資料
4. 透過問卷調查的方式來了解年輕人對燒烤的認識和評價，發出 100 份，收回 100 份

四、研究範圍

以家庭式燒烤為主，苗栗縣縣立苑裡高中高中部學生為例

學理探討

一、認識燒烤

(一) 燒烤起源

燒烤可能是人類最原始的烹調方式。燒烤是將燃料加熱，並把食物放置於熱乾空氣中，較接近熱源的位置來加熱食物。一般來說，燒烤是在火上將食物烹調至可食用，因為食材多為肉類，中國稱此為烤肉。現代社會，由於有多種用火方式，燒烤方式也逐漸多樣化，發展出各式燒烤爐、燒烤架、燒烤醬等。燒烤本身也成為一種多人聚會的休閒方式或者是經商方式。不論在亞洲、美洲和歐洲，燒烤通常是小至家庭，大至學校的集體活動。有考據指燒烤的英文名稱 barbecue 這個字（俗稱 BBQ）有可能是來自加勒比海。從前法國海盜來到加勒比海，在島上會把整隻宰好的羊從鬍鬚到屁股（法文為"de la barbe au cul"）放在烤架上烤熟後進食，這個食物簡稱為"barbe-cul"（法文"cul"末尾的"l"不發聲），演變成 barbecue 這個字，更由於 cue 的和英文字母 Q 同音，便變成了 barbeque，後來更簡寫為 BBQ。

二、燒烤的風險

01. 燒烤用具

A. 常見的燒烤用具

常見的燒烤用具大致可分為丟棄式及回收式。用具的種類可為烤肉架、烤盤、夾子、竹叉子、鋁箔紙、刷子、刀子、烤肉網。燒烤用具的質材可為鐵、銅、鋁、鐵氟龍¹。

B. 不當使用所產生的危害

a. 對人體的危害

¹鐵氟龍是一種樹脂，化學名稱叫做聚四氟乙烯(polytetrafluoroethylene)，是把乙烯(C₂H₄)中的四個氫(H)都置換成氟(F)，變成四氟乙烯(C₂F₄)，再經聚合作用形成。由於鐵氟龍是由碳原子和氟原子製成，不含氫，所以不會和氧發生反應。鐵氟龍具有耐熱、耐低溫、耐蝕性、異優的非粘著性及自潤性、低磨擦係數等特性。

台灣肺癌醫學會監事、中山醫學大學毒理所所長李輝則提醒，烤肉煙霧內含多種致癌物，尤其集體烤肉濃度更高，久久烤一次肉，健康的成年男性或許還可以耐受，但是基因修補能力較差的兒童、老人甚至是女性，一次的大量致癌物暴露，也可能埋下罹癌因子，從醫學觀點來看，烤肉並非健康的活動，長期下來會對肝、腸、胃、肺造成傷害。長庚醫院毒物檢驗科主任林杰樑表示，木炭燃燒的煙霧中，包含會傷害心肺功能的懸浮微粒與致癌物多環芳香烴(PAH)²，此外，木炭中含天然氯，燃燒產生的白煙可能同時釋放出戴奧辛(dioxins)³，對人體不利。更有醫學報告指出，烤肉三小時所釋放的致癌廢棄量，相當於 30 萬支香菸燃燒出來的煙量，吸進太多烤肉煙，形同慢性自殺。還有，醃製肉品中的醬料、檸檬汁會使錫箔紙中的有害重金屬在燒烤的過程中溶出，污染食物。在燒烤質材方面，若採用含鐵氟龍的器具，也必需檢測是否有出現刮痕。一旦出現刮痕，甚至是裂痕，就要停止使用，因為加熱會釋放含氟化合物，毒性極強，累積性高，對人體的肝、腎造成傷害。

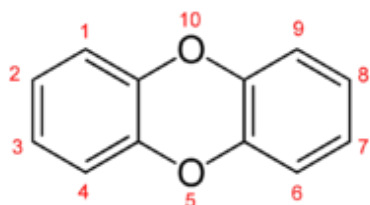
b. 對環境的危害

不當燒烤造成戴奧辛釋出，污染空氣，也會污染水源、作物。以 2009 年七月「毒蚊香」事件為例，正因為製造傳統蚊香的主要原料--木粉，在產地被污染，因此被驗出含有戴奧辛成分，環保署更指出其燃燒所產生的煙霧，對有影響人體健康之虞。此外，不當燒烤後所產生的垃圾，也會污染土壤，增加環境的負擔。再者，如果在室外烤肉，也有可能因為不慎用火而引發火災，破壞地貌。

²多環芳香烴（Polycyclic Aromatic Hydrocarbons，縮寫 PAH）又稱多環性芳香化合物或多環芳香族

碳氫化合物，常在空氣中的懸浮微粒上發現。多環性芳香化合物可破壞體內的遺傳物質，引發癌細胞增長，增加癌病的發病率。

³ 戴奧辛 1,4-二氧雜環己二烯，是一個單環有機化合物。

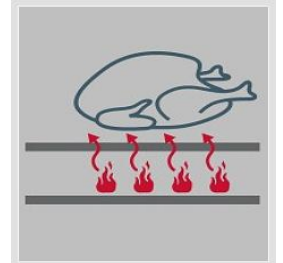


02. 燒烤方式

A. 常見的燒烤方式

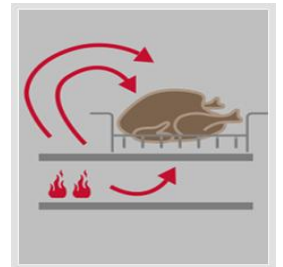
a. 直接燒烤

傳統的 BBQ 燒烤方式為直接燒烤，也就是在上蓋打開的狀況下，將食材直接受熱燒烤。



b. 間接燒烤

這是一種在上蓋闔起來時使用的間接烤肉方式，已經預熱的戶外爐具內，將食物放在烤鍋或者烤盤上燒烤，就如同你使用家裡的室內烤箱一樣。燃燒器上沒有放置食物的才可以點火，不然食物很容易就燒焦了。食物放置的左右兩邊，取一邊將燃燒器點著，也可以將食材放在上烤網上，將上蓋闔起來的方式做燒烤。



B. 高溫燒烤不健康

富含澱粉質的食物經過煎、焗、烤、炸等高溫烹調後，可能會產生丙烯胺（acrylamide）。事實上，所有食物經高溫烹調後，其中的蛋白質、油脂及糖分等組成都會或多或少產生致突變及致癌物質。1994 年，國際癌症研究機構評估認定丙烯胺為人類可能致癌物質(Class 2A)。美國研究人員進行的動物實驗顯示，炸薯條等油炸澱粉類食品中含有多量的丙烯胺⁴成分，可能會導致 DNA（去氧核糖核酸）附加物形成，進而引發基因突變，甚至可能致癌。美國《國家癌症研究所雜誌》報導，加州研究人員在一項動物實驗中發現，細胞經過低濃度丙烯胺處理後，基因變異數比對照組細胞多出約二倍。丙烯胺可能引發基因變異而導致腫瘤。2002 年 4 月瑞典科學家公布的研究結果也說，包括炸薯條、炸洋芋片等多種

⁴丙烯胺是一種無味的白色結晶有機固體，很容易進行聚合作用，形成聚丙烯胺，是一種高度交聯凝膠聚合物，在工業方面用途廣泛，有時可作助凝劑使用，以處理食用水和污水，用於造紙業、紡織業和塑膠業、染料的合成，或用作建造壩基、隧道和污水管的漿料、肥皂和化妝品的增稠劑等。

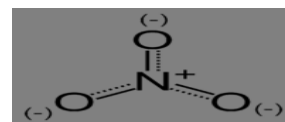
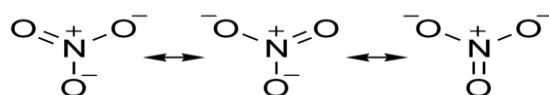
油炸或高溫烘烤的澱粉類食品中，含有大量丙烯胺，且動物實驗發現，該物質會增加多種癌症發病的風險。

三・如何在燒烤中兼具美味與健康？

01. 食材挑選與處理

A. 食材挑選

少吃烤香腸、臘肉、火腿、熱狗、培根等含硝酸鹽及亞硝酸鹽食物，因為高溫調理會有亞硝胺致癌物產生。先煮熟後使亞硝酸鹽流失後再烤，毒素產生量較少。而且如有食用，最好能配合青菜水果或綠茶一起食用，會減少亞硝胺致癌物合成。且亞硝酸鹽食物不要與富含胺類的尤魚、秋刀魚、干貝、鱈魚等海鮮合吃，以避免在體內合成大量的亞硝胺致癌物。由於硝酸鹽食物同時食入養樂多、優酪乳會增加硝酸鹽轉化為亞硝酸鹽，進而增加亞硝胺致癌物合成，因此最好避免同時食用。



B. 食材處理

生熟料理要分開處理，使用不同碗筷刀板，以免污染細菌。尤其是海鮮類更要分開處理，且一定要烤熟才食用，以避免海洋弧菌引起腸胃炎，或創傷弧菌引起慢性病人的敗血性休克，甚至死亡。此外，肉類不要用任何醬料醃過，以避免攝取太多鹽份；且容易烤焦。不要邊烤邊刷醬料，最好在烤熟後再沾用少量醬料食用，較健康。瘦肉或雞肉必需剝皮後烤，以避免肥肉、雞皮等燒烤時，脂溶性戴奧辛、多氯聯苯等毒素及不好的油脂滲入食用肉中，增加毒素的攝取。如此也可減少致癌的多環碳氫化合物(PAH)的煙霧發生。

02. 燒烤流程

A. 環境選擇

找適合的地方烤，最好是戶外通風處是最好的選擇，避免在室內不通風處烤肉。因為烤肉燒炭時，會發生無色無味無臭的劇毒性一氧化碳(CO)；同時烤肉時，

因油脂加熱會有芳香的多環碳氫化合物(PAH)的煙霧發生。如果烤肉場所不通風，則可能會過量吸入毒氣，產生健康傷害。天氣不好改在室內烤肉，最好使用電熱鐵板來燒烤較安全，以防一氧化碳中毒。烤肉時如果天氣不好，許多人的直接反應，則是將烤肉移到室內，或樓梯間進行，這時候最重要是注意預防一氧化碳中毒。

B. 較安全的燒烤用具

根據最近香港衛生署調查，同樣是高溫燒烤，炭火燒烤食物與電爐燒烤相較，風險較高。肇因於受熱不均，加上烤熟時間較長、容易烤焦，所以產生高溫致癌物機會較大。為了杜絕燒烤時產生的有害因子滲入食材，因此烤肉時最好在鋁箔紙上鋪上一層萬用料理紙，既可耐熱至 250°C，也兼具隔水與導熱的功能。

C. 燒烤方式

炭火發光不冒煙時，避免肉類受煙污染且熱力較均勻，烤較安全。可離炭火遠一點烤，因為溫度較低，雖然熟得慢，或肉片切薄，致癌物質產生較少。此外，不易烤熟的食物，可先煮熟再烤，如雞翅、雞腿、大蝦、蟹等。以減少高溫致癌物質及焦黑產生。還可用錫箔紙包起菜及肉來烤，如此食物受熱平均易熟、加上蔬菜除了可減少肉類高溫暴露，也可同時提供抗癌物質，一舉兩得。但錫箔紙有任何焦黑，即應換新。使用錫或鋁箔紙，避免包酸性食物，以避免過量錫或鋁溶出。或者將肉放在柚子皮白色部份間接烤，綠色部份朝下對著炭火。可減少直接高溫燒烤，減少高溫致癌物質及焦黑產生。

03. 食用方式

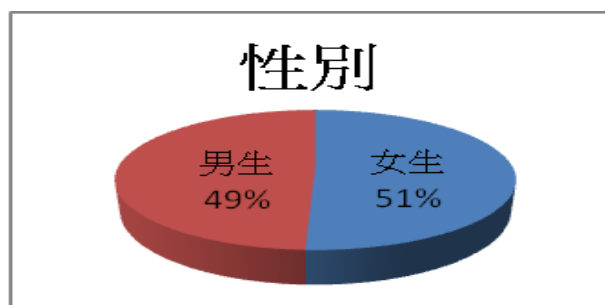
A. 食前篩選

一般而言，凡是以超過 100 度以上溫度烹飪食物，都屬於高溫烹調食物。因此，凡是油炸、油煎、大火熱油快炒、燒烤等方式料理食物者，都屬於高溫烹調食物。高溫烹調食物，許多致癌物質即開始產生。高溫烹調的時間越長，產生越多。焦黑的部份毒素最多，更不要吃。

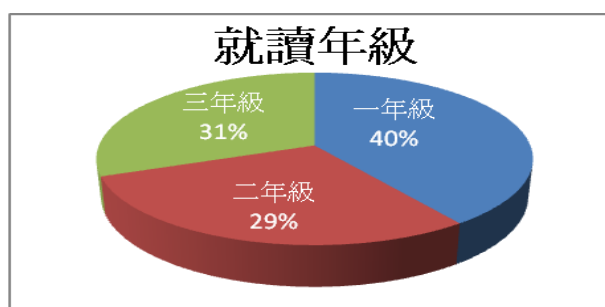
B. 搭配食材

煮一大鍋各式青菜、玉米、蘿蔔、山藥或生菜沙拉含洋蔥綠花菜等、泡一大壺綠茶、大量的柚子及其他水果，以供給足量的維生素 C、纖維質、及抗氧化的解毒物質。烤肉時吃的青菜水果的總量，應多於所吃的肉量 2 倍以上較健康。但是尿毒症患者，要限制食用生菜沙拉及水果。至於烤肉沾醬最好以大量抗癌及抗氧化的蔥、薑、蒜、洋蔥，少量醬油、糖，適量的水調合稀釋，低鹽較健康。尤其是心臟、肝硬化、腎臟病人更要少鹽才好。

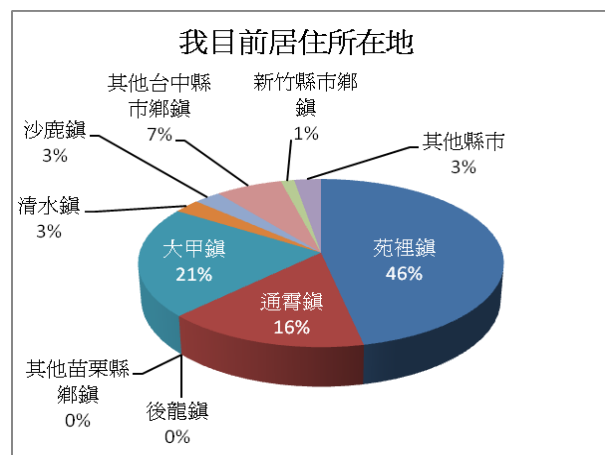
問卷調查分析與結果



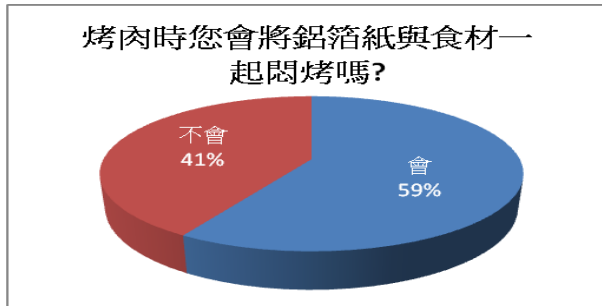
此問卷調查分類為縣立苑裡高中一到三年級男生及女生，對了解之燒烤的依據，進行調查之研究。



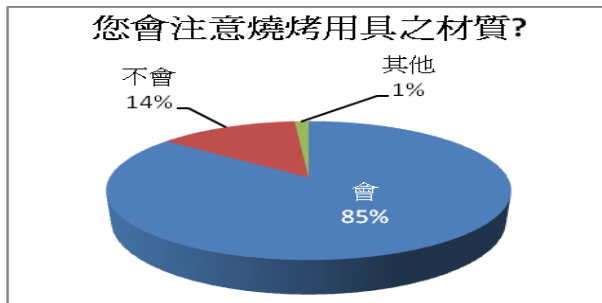
此問卷調查分類為，縣立苑裡高中一到三年級各年級對燒烤研究的了解，並作為調查之依據。



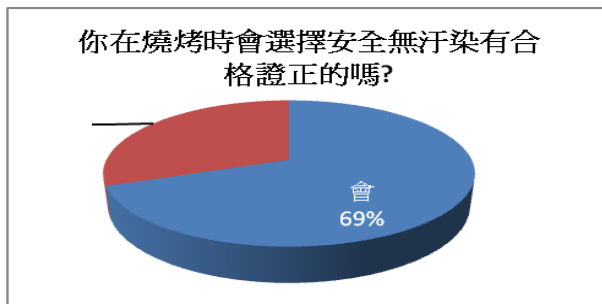
此問卷調查將縣立高中一到三年級的學生為為男性以及女性，並更詳細的分為居住的所在地，以便作為更詳細的調查。



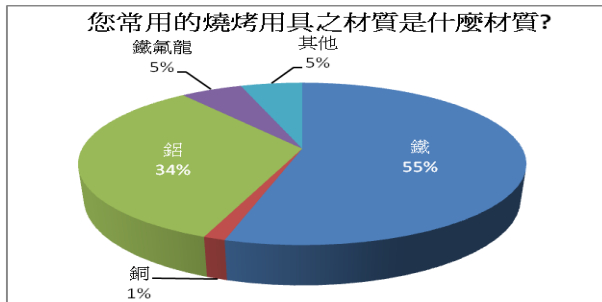
由圖可知，大部分的學生在進行燒烤時，都會將鋁箔紙以及其他食材一起悶烤。



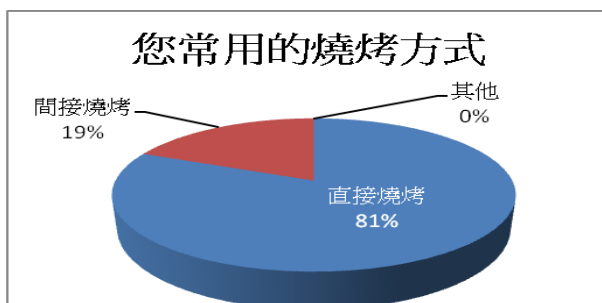
由圖可知，百分之八十五的學生在進行燒烤時都會注意燒烤用具之材質，進行燒烤。



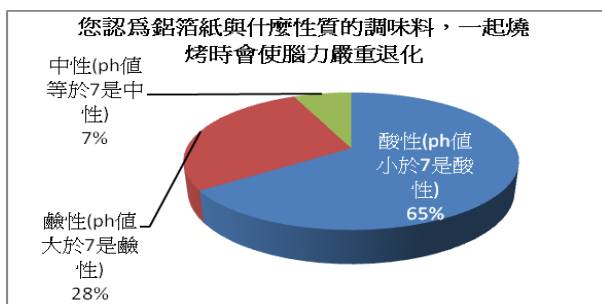
由調查顯可知，會選擇安全無污染有合格保證用具的學生所占的比例較多。



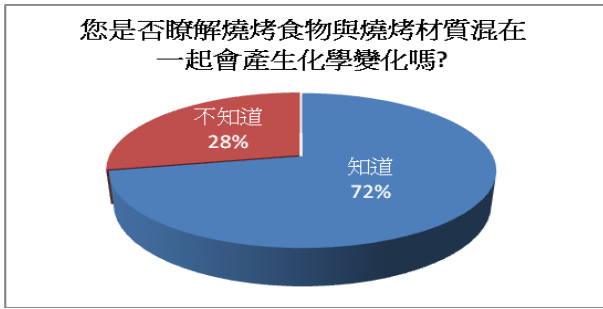
由圖可知，大部分學生購買燒烤用具材質選擇鐵材質的人數占一半的比例。



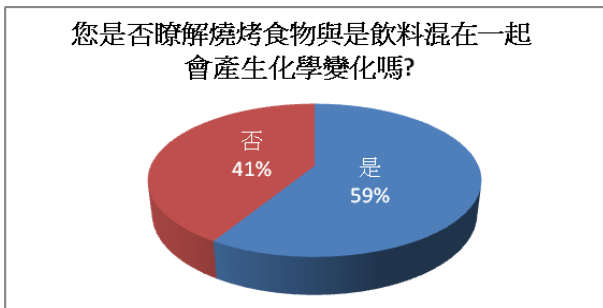
由圖可知，超過一半比例的同學對於燒烤方式，大多數都是選擇直接燒烤。



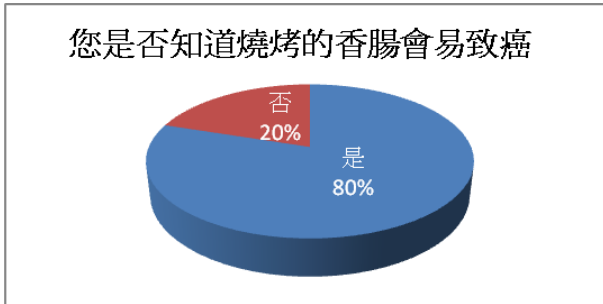
由圖可知，超過一半比例的同學認為鋁箔紙與酸性性質的調味料易起燒烤，教會造成腦力嚴重退化之現象。



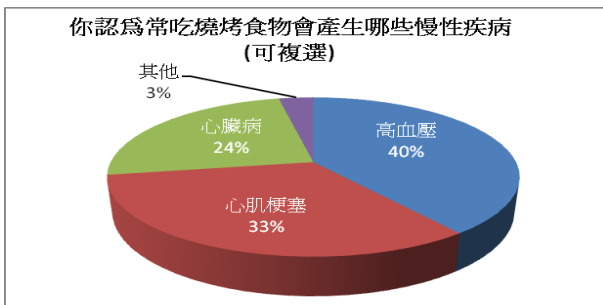
由圖可知，大多數的學生知道燒烤食物與燒烤用具材質混在一起會產生化學變化。



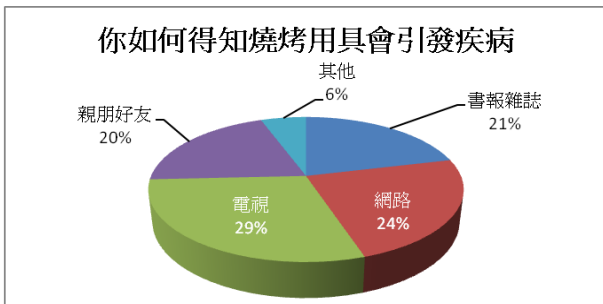
由圖可知，知到燒烤及飲料混在一起會產生化學變化的學生比例幾乎各占一半。



由圖可知，大部分的學生了解燒烤香腸可能會產生一些對人體有害的致癌物。



由圖可得知，百分之三十三的學生認為燒烤產生的慢性疾病為心肌梗塞比較多，奇次為高血壓以及心臟病。



由圖可知，大部分的學生從電視得知，燒烤用具引發疾病的知識多過從網路以及親朋好友、書報雜誌的消息占的比例來的多。

結論

飲食與我們的生活息息相關，吃對國人來說成了很重要的一部分，但是吃的出健康均衡及美味卻成了很重要的一門課題。現今社會中，人們在大吃大喝中往往忽略了飲食中所含的熱量，甚至攝取過多或過少的養分，導致疾病纏身。而適當的燒烤的用具，以及正確的燒烤方式，都與人類的環環相扣。藉由本文探討燒烤方式的利弊，來了解燒烤對我們的飲食有什麼影響。希望藉由低油、少鹽、少糖、無毒的燒烤方式，讓創造美味的同時，也可以減少或降低對人體與環境的危害。不但吃出美味，甚至吃出健康，也可均衡營養，營造更健康、更環保的生活。

● 引註資料

註一：林天送(2009)。意外的產物--鐵氟龍。科學發展。71。第 443 期。

註二：<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/PAH>

註三：<http://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E6%88%B4%E5%A5%A7%E8%BE%9B>

註四：<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1105052511981>

註五：葉志麟(2009)。都是戴先生惹的禍。龍騰文化--化學話題報。第 11 期。

註六：<http://www.libertytimes.com.tw/2008/new/sep/8/today-fo7.htm>

註七：<http://zh.wikipedia.org/zh-hant/%E7%83%A4%E8%82%89>

註八：<http://www.grandhall.com.tw/tasty.htm>

註九：黃惠如(2004)。藏在美味中的毒藥。康健雜誌。第 68 期。