

香蕉保健功能及香蕉皮利用-綜述

The banana health functions and banana peel - Review

張佑安¹ 陳冠仲¹ 張翔² 林信成¹

¹中州科技大學保健食品系

²元培科技大學生物科技系

摘要

香蕉為芭蕉科芭蕉屬的單子葉植物，是世界四大水果之一；中國是世界第三大香蕉生產國。香蕉生產的同時也產生了30%左右的香蕉皮副產品，當採果後，剩餘的香蕉莖、葉及香蕉皮等便廢棄不用，不僅影響蕉園環境招來蟲害，而且堵塞交通，造成資源重大浪費；本文就香蕉研究現況、香蕉皮的營養與應用價值兩方面作系統性闡述。

關鍵詞：香蕉副產物，香蕉皮，有效成分，抗氧化性

通訊作者

姓名：林信成/lin1368@dragon.ccut.edu.tw

壹、前言

香蕉 (Banana)，屬於芭蕉科 (Musaceae) 芭蕉屬 (Musa)，是一種熱帶傳統的經濟作物，產地主要在南北緯 30° 以內的熱帶、亞熱帶地區。在中國南部兩廣、台灣、福建、雲南、貴州地區都有大規模種植，特別是廣西和海南，為中國香蕉種植大省。香蕉含有很多營養物質，受到眾多不同人群的喜愛。目前共有 120 個國家和地區生產香蕉，其中大部分屬於發展中國家 (李玉萍, 2008)。香蕉是熱帶、亞熱帶地區最重要的水果，在世界水果貿易中佔有極其重要的位置。它以其營養豐富、芳香味美而深受人們的喜愛，成為全球鮮果消費量最多的水果，也是世界貿易量最大的水果。在非洲、大洋洲、中美洲部分貧窮國家，香蕉對糧食有著巨大的替代作用，並被聯合國糧農組織 (FAO) 認定為僅次於水稻、小麥、玉米之後的第四大糧食作物。在中國，香蕉是排在蘋果、梨和柑桔之後的第四大水果 (胡小嬋, 2010)。

貳、香蕉研究現況

香蕉的營養價值

香蕉果肉質地柔軟、清香爽口，是營養價值很高的水果。香蕉約 60% 可供食用，香蕉果實中含有豐富的蛋白質、脂肪、碳水化合物、粗纖維、果膠、鈣、磷、鐵等元素及各種維生素；根據測定分析，每 100 g 香蕉果肉含有水分 62 g、糖類 20 g、蛋白質 1.2 g、脂肪 10.6 g、鉀 472 mg、磷 35 mg、鈣 10 mg、維生素 C 6mg、鐵 0.8 mg、胡蘿蔔素 0.25 mg、以及維生素 B1 0.02 mg，還含有微量的維生素 B2、維生素 B5、鈉、鋅等人體所需營養物質 (蔡健, 2005)。每 100g 可食用部分可以提供能量 340kJ 左右。固形物含量約為 24%，其中碳水化合物含量在 19% 左右，還有 1.5% 的蛋白質。香蕉富含維生素和無機離子，是人類獲取維生素與礦物質的良好來源，尤其是香蕉果肉只含有微量鈉，而含鉀量高達 325mg/100g，對人體的健康十分有利。因此，以香蕉為原料所生產的各種產品所含的營養是相當豐富的。

香蕉的保健功能

香蕉性味甘寒，可清熱、潤腸、潤肺、解毒，具有很好的保健作用，肺燥咳嗽、腸燥便秘、慢性咽炎及高血壓病人食之有益，對因吃甜食過多而引起的肥胖病、體質虛弱等症都有防治作用 (洪少朋, 2009)。

1. 潤腸通便

食用香蕉可促進消化作用，香蕉果肉中的果膠可以吸收水分，還可調整腸道的生態條件，改變腸道細菌種群的消長動態，抑制有害的腐敗型細菌，增加有益的嗜酸細菌，促使結腸功能正常化等，對便秘和腹瀉的防治均有裨益 (王建立, 1995)。特別是香蕉中的果膠和纖維素具有一定的藥用價值，能吸附腸道中的毒素、重金屬、細菌隨糞便排出，從而減少各種毒物對人體的毒害作用，同時還可增加腸道蠕動和吸附水分，有益於緩解、治療幼兒積食、老年性便秘、痔瘡便血等疾病 (趙建國, 2005)。



2. 解鬱

據德國、美國的有關研究發現，多吃香蕉可治療抑鬱症。德國心理學家帕德爾教授說，香蕉類似化學“信使”，能把信號傳達到大腦的神經末梢，促使人的心情變得安寧、快活，甚至可減輕疼痛（魏永良，1998）。這主要是因為香蕉含有一種能幫助人產生歡悅的叫做5-羥色胺酸的物質。患有憂鬱症，或情緒壓抑、鬱悶的時候，適當吃些香蕉，可以驅散悲觀、煩躁的情緒，增加平靜、愉快感（汪開治，1997）。

3. 抗氧化

日本學者研究表明，香蕉是人們經常食用的食物中抗氧化力最強的食物之一，還發現了顯示強抗氧化力物質是梛兒茶素和有神經傳導作用的多巴胺。由實驗得知，隨著香蕉成熟度的增加，多巴胺的含量增多。香蕉汁的抗氧化力可與綠茶的兒茶素相匹敵（李永亮，1998）。

4. 促進心血管健康及防止中風

尹學哲等對香蕉的研究發現，新鮮香蕉對 $\text{ROO}\cdot$ 、 $\text{O}^2\cdot$ 、 $\cdot\text{OH}$ 等自由基和 H_2O_2 均有清除作用；在體內可明顯降低人血漿中低密度脂蛋白（LDL）和高密度脂蛋白（HDL）中的過氧化脂質水準。研究表明，香蕉可增強人血漿抗氧化能力，能預防心血管疾病和延緩衰老的積極作用（尹學哲，2002）。近年美國科學家研究證實：香蕉含有大量的血管緊張素轉化酶抑制劑及能降低血壓的化合物，以與降壓藥相類似方式發揮作用。人體實驗表明：連續一周每天吃2支香蕉，可使血壓降低10%。如果每天吃5支香蕉，其降壓效果相當於降壓藥日服用量產生效果的50%。美國哈佛大學公共衛生醫學教授亞伯特·阿裡舍約研究表明（萬鴻平，2000），香蕉可預防中風。經常吃香蕉比偶爾吃香蕉的人，中風發病率降低23.6%。專家們認為這和香蕉裡含有降低血壓的鉀元素有關。為此，建議有中風傾向的人，最好每天吃2-3根香蕉。

5. 防癌

日本研究人員發現，當人們攝取香蕉時，體內的白血球會受到刺激，從而使白血球數量增多、活動加快。日本帝京大學教授山崎正通過動物實驗比較了香蕉、葡萄、蘋果、西瓜、鳳梨、梨和柿子等多種水果的免疫活性，結果確認其中香蕉效果最好。香蕉能改善免疫系統的功能，還能產生攻擊異常細胞的物質“TNF (Tumor necrosis factor)”。山崎教授的試驗結果還證明，香蕉成熟度越高，即表皮上黑斑越多，免疫活性就越高（日化，2000）。

6. 預防胃潰瘍

香蕉含有一種尚待鑒定的抗潰瘍化合物（有人認為是維生素U），可以使胃酸降低，緩和對胃黏膜的刺激，並能促進胃黏膜細胞生長，對胃潰瘍病具有一定的治療作用。長期臥床患者和老年人，每天食用一兩支香蕉可以起到潤腸通便的作用，也利於體內各種營養物質的平衡（李洪運，2000）。

7. 促進胎兒生長

營養學家指出，懷孕婦女應在她們的日常飲食中加上香蕉，因為香蕉是鉀的極好來源，並含有豐富的葉酸，而體內葉酸及亞葉酸和維生素B6的儲存是保證胎兒神經正常發育，避免無腦、脊柱裂嚴重畸形發生的關鍵性物質（朱瑜安，2006）。

8. 治皮膚疾病

研究表明，在手足皸裂患處用香蕉液塗擦有明顯的效果，可使皸裂處快速癒合（Zhang，2005）。此外，香蕉還對真菌或細菌引致的皮膚病具有療效。香蕉皮中含有的蕉皮素，可抑制真菌和細菌孳生。

參、香蕉皮的營養與應用價值

香蕉皮的營養價值

現今香蕉主要作為鮮食水果食用，但其香蕉加工產品也逐漸成熟化。在生產香蕉加工產品的同時，隨之產生的大量香蕉皮，一方面被視為垃圾處理，同時也是一種浪費。香蕉皮大約占果實重量的 30% 左右，如此多的香蕉皮如果不能夠及時處理應用，就很容易對環境造成污染，香蕉加工產品的生產也會帶來不良影響（鮑金勇，2005）。Zhang P Y（2003）等研究發現，香蕉皮中富含大量的果膠、寡糖、纖維素、半纖維素、木質素等膳食纖維，並且含有豐富的蛋白質和脂肪，另外，鈣、鎂、鐵、鋅等含量也比較多。李仁茂（2001）等對廣東西部地區幾種香蕉皮的成分進行了分析，結果顯示，香蕉皮的含水量較高，平均值達到 85% 以上，且它們的灰份含量介於 0.76%~1.0% 之間。在香蕉皮所含的所有營養素中，總糖的含量是最高的，特別是纖維素，其平均含量超過了 3.5%；另外，香蕉皮中含粗蛋白 0.72%、粗脂肪 0.89%，這樣的含量也可謂是非常豐富的。果皮中鈣和鎂的含量都超過了 240 mg/100 g 鮮重，微量元素如鐵、鋅等的含量也很高。

香蕉皮的應用價值

(1) 抗氧化作用

趙肅清等通過萃取香蕉皮的黑色素，鑒定其結構，研究脂質抗氧化效果的實驗，證明香蕉皮黑色素的結構可能是鄰苯二酚型，該黑色素具有明顯的抗氧化作用。

(2) 誘導腫瘤細胞凋亡

香蕉皮含有豐富的複合寡糖。庾新蘭（2003）等觀察香蕉皮萃取物在體外分別與宮頸癌 Hela 細胞和前列腺癌 PC-3M 細胞作用，會導致細胞凋亡。結果顯示香蕉皮萃取物在體外可明顯有效地誘導宮頸癌 Hela 細胞、前列腺癌 PC-3M 細胞的細胞凋亡。

(3) 利用香蕉皮萃取膳食纖維

香蕉皮的主要成分為膳食纖維，同時還含有粗蛋白、脂肪、糖類，還有鉀、鈣、鐵等十多種無機元素。鹼法和酶法都屬於較好的香蕉皮膳食纖維萃取方法。鹼法：首先使用澱粉酶分解澱粉以及水溶性糖類物質，然後使用鹼分解蛋白類物質，最後加入適量的酸進行酸鹼度中和，通過乾燥後得到總的膳食纖維。酶法：通過 2 次酶解使澱粉等糖類物質和蛋白質類物質分解，然後過濾，使水不溶性膳食纖維（WIDF）和水溶性膳食纖維（SDF）分離，最後用乙醇沉澱法得到水溶性膳食纖維，即可分別得到水溶性膳食纖維和水不溶性膳食纖維（祝曙華，2001）。另外，通過酶法制得的產品與鹼法相比擁有更大的優勢。



(4) 製備多功能膳食纖維添加劑

經研究發現香蕉皮中含有大量的果膠、寡糖、纖維素、半纖維素、木質素等膳食纖維，還含有豐富的蛋白質、脂肪、鈣、鎂、鐵、鋅等無機鹽和其他營養物質，故香蕉皮可以用來生產一些食品添加劑。

利用香蕉皮製備多功能膳食纖維的食品添加劑，優點有三：一、減少其作為生產垃圾的排放量，有益於環境；二、作為天然健康的添加劑，為人們提供價格便宜的膳食纖維；三、增加香蕉加工企業的經濟效益，可謂十分有價值。其操作流程為：香蕉皮（新鮮無傷病、褐變）→熱水洗淨（90~100 °C，5 min）→乾燥（離心甩乾，微波乾燥，3~4 min）→粉碎（粗粉碎，粉末過篩 20 目）→再粉碎過篩→成品。根據研究，為確定以香蕉皮作為人類營養中膳食纖維來源是否可行，巴西已做了成熟香蕉皮的生物學評估，研究結果表明，將制好的香蕉皮粉添加到以酪蛋白為主的食品裡面，能夠使老鼠的蛋白質消化功能下降，並且其糞團塊增多，即為我們已經知道的膳食纖維效應。而且製得的香蕉皮粉不會改變蛋白質重量，這是由於膳食中的有效蛋白比值沒有改變。研究還發現，被餵食含有製得香蕉皮粉飼料的老鼠生長狀況與對照組老鼠不存在差異。徐雲升(2005)等使用微波乾燥法製備出能夠作為功能型膳食纖維的食品添加劑，因為在製備的過程中並未添加任何的化學試劑，故而此添加劑符合食品安全要求。

(5) 製備果膠

果膠是一種具有生理活性的多糖衍生物。在眾多植物的果實、根、莖、葉中，果膠存在非常廣泛。通過研究我們知道新鮮香蕉皮中的果膠含量大概在 3.5 % 左右。較早以前人們就已經開始研究從香蕉皮中萃取果膠，其中酸醇沉澱法是萃取果膠的主要方法。果膠的生產操作較為繁瑣，主要是果膠的萃取與沉澱兩個步驟，它的基本原理是利用果膠在酸性溶液中的可溶性，把果膠從各種植物組織中萃取而來，然後利用果膠不溶於乙醇等有機溶劑的特性，使果膠沉澱析出，最後進行其他相關的處理程序，即可得到成品果膠。張琪（1998）等研究探索了一套使用改良後的酸醇法由香蕉皮中萃取果膠的方法。其操作過程如：香蕉皮→粉碎→洗滌→鈍化果膠酶→萃取（酸）→過濾（濾渣）→氫中和→脫色（活性炭）→真空濃縮→冷卻→沉澱（乙醇）→過濾（回收乙醇）→固相果膠→洗滌→乾燥→果膠成品，通過實驗結果表明，使用該種操作從香蕉皮中萃取果膠，製得的果膠產品品質符合國家規定。劉愛文（2002）等使用醇沉澱法從香蕉皮中萃取果膠，並且研究香蕉皮果膠的萃取溫度、萃取時間、萃取液 pH 值以及其它一些影響香蕉皮果膠產量的因數。因為此操作沒有毒害和污染，故而萃取出來的果膠品質較佳。

(6) 利用香蕉皮除去污水中的重金屬

國外使用廉價的香蕉皮來淨化含有各種重金屬離子的污水，在含有 Cu^{2+} ， Co^{2+} ， Ni^{2+} ， Zn^{2+} 和 Pb^{2+} 的污水中，如果金屬離子濃度處於 5~25 mg/L 的範圍內，則可使用香蕉皮於 30 °C 條件下進行吸附。在相同條件下，吸附不同金屬離子的量也不相同，吸附順序是： $\text{Pb}^{2+} > \text{Ni}^{2+} > \text{Zn}^{2+} > \text{Cu}^{2+} > \text{Co}^{2+}$ 。香蕉皮吸收污染金屬離子的總量與污水的 pH 值相關，吸收量隨著 pH 值的增加而增加。在生產纖維素產生的廢水中，使用香蕉皮吸收鉛離子，pH 值為 5.5 的時候，1 g 香蕉皮吸收鉛離子 7.97 mg。所以香蕉皮在污水淨化方面存在很大的優勢（林偉雄，2007）。

(7) 香蕉皮的藥用價值

香蕉皮中含有香蕉素，對於由真菌或者細菌引起的皮膚瘙癢、牛皮癬、花斑癬等皮膚病有很好的療效（熊燕飛，2005）。同時，香蕉皮還有生津止渴、滋潤肺腸、疏通血脈、增加精髓等眾多功效。把香蕉皮和薑塊搗爛濾汁可以消炎、緩解痛苦，使用香蕉皮摩擦皮膚，能夠防治皸裂和凍瘡。香蕉皮煮熟吃，能夠防治高血壓以及心腦血管突發病，對防治痔瘡、便血也起到很好的效果。香蕉皮乾製後磨成細粉使用，具有護膚的作用。

(8) 香蕉皮製成飼料添加劑

菲律賓一個養殖場通過試驗研究表明，香蕉皮能夠用於肉雞飼料的添加劑。首先把香蕉皮切碎，置於陽光下自然曬乾，製成粉末，再以 5%、10%、15%、20% 的比例添加於肉雞飼料中，進行餵養試驗。結果發現香蕉皮製成的細粉可以當作飼料添加劑，其效果是提高了飼料的轉化率，加快了肉雞的生長速度，降低了養殖場培育肉雞的生產成本，提高經濟效益。在不同比例的對比中發現，往飼料內加入 10% 的香蕉皮粉效果最為明顯。

肆、香蕉皮的藥理作用

香蕉皮的抗氧化作用

郭麗萍(2008)等採用羥基自由基體系、超氧陰離子自由基體系、還原能力、過氧化氫體系、亞硝酸鹽體系對香蕉皮多酚的抗氧化活性進行試驗，同時與維生素 C 作比較，結果發現：在濃度為 0.1~0.4 mg/mL 的時候，香蕉皮多酚萃取物對以上幾個體系都表現出了一定的抗氧化作用，其對羥基自由基的清除作用比維生素 C 低，對超氧陰離子自由基不具清除作用，還原能力比維生素 C 強，清除過氧化氫和亞硝酸鹽能力和維生素 C 相比較為相似，可以證明香蕉皮多酚萃取物具有較好的抗氧化作用，可達到維生素 C 的效果。趙肅清等對香蕉皮黑色素對小鼠肝臟的體外過氧化作用的控制效果進行了研究，研究結論為：1.5% 的香蕉皮黑色素對正常肝勻漿的控制率為 28.40%，對激發態肝勻漿的控制率為 39.90%，呈現了顯著的抗氧化作用。邵傑(2007)的研究是以動物、植物油脂為底物，把過氧化值（Peroxide 維生素 alue，PO 維生素）作為指標，對香蕉皮中多糖的萃取和多糖的抗氧化性能做了探索，結果表明：香蕉皮多糖對動物油脂和植物油脂都具有明顯的抗氧化性，能夠很大程度的延緩油脂氧化反應，並且萃取出來的多糖抗氧化效果與用量呈正相關關係。

香蕉皮的抗腫瘤作用

度新蘭(2003)等通過試驗表明，他們由香蕉皮內萃取出的一種多糖，其成分對癌細胞 Hela 細胞（海拉細胞）和 PC-3M 細胞株（人前列腺癌細胞）的體外調亡作用是在體外可明顯有效地誘導 Hela 細胞、PC-3M 細胞的細胞壞死。熊燕飛等使用了水提醇沉法進行了香蕉皮中粗多糖的萃取，研究了粗多糖對 S180（murine cancer cell line）、EAC（Ehrlich Ascites Carcinoma）、H22（肝癌細胞株；Hepatocarcinoma 22 cell line）實體瘤模型化 KM 小鼠的腫瘤抑制作用及體外誘導 Hela 細胞和 PC-3M 細胞的調亡情況，還比較了小鼠末梢血 T 淋巴細胞百分率、紅



細胞免疫腫瘤細胞花環率，結果表明香蕉粗多糖對 S180、EAC、H22 實體瘤顯示出明顯的抑制效果，其抑制率分別為 38.96%、35.59% 和 46.60%，與對照組比較有顯著差異 ($P < 0.05$)；體外 24 h 誘導 Hela 細胞和 PC-3M 細胞凋亡率分別超出了 50% 和 60%，48 h 誘導凋亡率超過了 90%，且能提高末梢血 T 淋巴細胞和紅細胞免疫花環率，表明粗多糖可明顯抑制體內實體瘤生長，並增強機體免疫力；體外對 Hela 細胞和 PC-3M 細胞有明顯的誘導凋亡作用，且隨時間的延長，凋亡率增加。香蕉皮中的抗氧化物質馮尚坤在 2008 年對香蕉皮中的抗氧化物質做了研究，結果表明，香蕉皮萃取物中含有具有抗氧化功能的物質。DPPH (1,1-二苯基-2-三硝基苯肼；1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) 和 $\cdot\text{OH}$ 自由基清除率以及 Fe^{2+} - 維生素 C 誘導的肝微粒體脂質過氧化的抑制作用和還原能力都隨著萃取物濃度的增加而逐漸上升。並且，當萃取物濃度為 1.0 g/L 的時候，具有高於 20% 的清除自由基能力和抑制氧化的作用效果。此項研究也證明了經常食用香蕉對於清除體內過多的氧自由基、抑制脂質氧化起到很好的效果，所以能夠起到預防疾病和延年益壽的作用。

伍、結論

香蕉皮作為香蕉加工生產過程中的副產品，具有很大的開發利用價值。香蕉皮如果能夠得到有效的利用，這將為香蕉加工企業提供解決香蕉皮處理難題的新思路，一方面保護環境，另一方面還為企業創造一定的經濟價值。

參考文獻

1. 王建立、管正學、張學予。1995。我國香蕉資源的加工利用研究。資源科學 1：57-62。
2. 狄瑩、石碧。1998。含植物單寧的功能高分子材料。高分子材料科學與工程 2：20-23。
3. 狄瑩、石碧。1998。植物多酚在化妝品中的應用。日用化學工業 8：20-23。
4. 李玉萍、方佳、董定超、梁偉紅、劉燕群、古小玲。2008。世界香蕉產業的發展現狀和發展趨勢分析。廣東農業科學 2：234-238。
5. 李永亮。1998。香蕉療疾知多少。飲食與健康 5：31。
6. 李炳明。1997。香蕉祛疾。家庭醫生 3：54。
7. 李洪運。2000。香蕉的營養與保健。中國科技資訊 4：21。
8. 李仁茂、陳蓉、蕭志成。2001。粵西地區四種香蕉皮的成分分析。湛江師範學院學報 22(6)：42-45
9. 朱瑜安。2006。香蕉及其保健功能。中國食品與營養 3：52-53。
10. 閔文傑、李鴻玉、艾秋實、馮海靜。2008。香蕉和香蕉皮的加工利用。中國食物與營養 12：31-33。
11. 宋維春、徐雲升。2005。香蕉皮的綜合利用研究。瓊州大學學報 12(5)：38-40。
12. 汪開治。1997。保健佳果—香蕉。植物雜誌 6：12。
13. 洪少朋、周燦芳。2009。2008 年廣東省香蕉產業發展現狀分析。廣東農業科學 5：187-190。

14. 成敏。2002。日研究發現香蕉抗氧化能力強。食品工業科技 7：72。
15. 尹學哲、全吉淑、金澤武道。2002。香蕉的自由基清除作用及對血漿脂蛋白脂質過氧化的影響。食品科學 23(11)：136。
16. 房玉林、齊迪、郭志君、薛雯。2012。超聲波輔助法萃取石榴皮中總多酚操作。食品科學 33(6)：115-118。
17. 馮尚坤。2008。香蕉皮中抗氧化物質的研究。食品研究與開發 29(5)：72-75。
18. 胡小嬋。2010。世界香蕉發展現狀。世界熱帶農業資訊 4：7-11。
19. 徐雲升、宋維春。2005。香蕉皮製備多功能纖維添加劑的研究。食品工業科技 26(11)：144-145。
20. 林偉雄、張寶勇。2007。香蕉皮的營養與應用價值探討。中國食物與營養 1：47-48。
21. 邵傑。2007。香蕉皮多糖的提取及其體外抗氧化性作用研究。試驗報告與理論研究 10(5)：15-17。
22. 祝曙華、李遠志。2001。香蕉膳食纖維的製備研究。食品研究與開發 22(5)：16。
23. 陳海霞。2000。茶多酚的抗氧化作用機理及其在食品中的應用。山西食品業 2：21-24。
24. 張勇、池建偉、溫其標、張名位、胡飛。2004。香蕉多酚氧化酶褐變性質的研究。食品與發酵工業 30(5)：53-57。
25. 蔡健。2005。淺談香蕉的保健作用。食品與藥品 7(3)：65-67。
26. 趙國建、鮑金勇、楊公明。2005。香蕉營養保健價值及綜合利用。食品研究與開發 26(6)：175-178。
27. 趙肅清、孫遠明、蔡燕飛。2002。香蕉皮黑色素的鑒定及其抗氧化作用研究。中草藥 33(6)：496-498。
28. 郭麗萍、盧家炯、仇宏偉。2007。香蕉皮多酚清除自由基作用的初步研究。食品科技 6：131-134。
29. 郭麗萍。2008。香蕉皮提取物對油脂抗氧化性能的研究。糧食與食品工業 15(3)：18-20。
30. 魏永良。1998。您該吃哪種水果。食品與保健 9：19。
31. 萬鴻平。2000。預防中風話香蕉。山東食品科技 7：42。
32. 鮑金勇、梁淑如、趙國建、楊公明。2005。香蕉皮單寧的萃取操作及其與褐變關係的研究。食品研究與開發 26(6)：3-6。
33. 鮑金勇、趙國建、梁淑如、楊明珊、楊公明。2005。香蕉皮多酚氧化酶和過氧化物酶特性的研究。食品科技 11：17-20。
34. 張琪、張文清。1998。從香蕉皮提取果膠的研究。廣西輕工業 4：21-26。
35. 度新蘭、陳瓊霞。2003。香蕉皮提取物體外誘導腫瘤細胞凋亡的實驗研究。江漢大學學報(自然科學版) 31(5)：79-81。
36. 劉愛文、陳忻、關肖鋒。2002。從香蕉皮中提取果膠的工藝研究。食品研究與開發 23(1)：24-26。
37. 熊燕飛、韓志紅、劉欣安。2005。香蕉多糖的提取及其抗腫瘤作用研究。中華實用中西醫



雜誌 18 (2) : 261-263。

38. 顧生玖、朱開梅、許有瑞、聶瓊嶸。2008。香蕉皮利用現狀與藥理作用的研究進展。安徽農業科學 36(20) : 8711-8712。
39. Annadurai G. , Juang R S. , Lee D J. 2003. Adsorption of heavy metals from water using banana and orange peels. *Water Science and Technology*, 1(47): 185.
40. Zhang P Y. 2003. L-arabinose release from arabinoxylan and arabinogalactan under potential gastric acidities. *Cereal Chemistry*, 80(3): 252.
41. Zhang P Y, Roy L. Whistler, James N. BeMiller, Bruce R. Hamaker. 2005. Banana starch: production, physicochemical properties, and digestibility-a review. *Carbohydrate Polymers*. 59: 443-458.

The banana health functions and banana peel - Review

Yu-An Chang¹ Kuan-Chung Chen¹
Hsiang Chang² Hsin-Cheng Lin¹

¹ Department of Health Food, Chung Chou University of Science and Technology

² Department of Biotechnology, Yuanpei University

Corresponding author: Hsin-Cheng Lin/lin1368@dragon.ccut.edu.tw

Abstract

The banana, monocots banana genus *Musa*, is one of the world's four major fruits. China is the third-largest banana-producing countries of the world. The 30% of the banana peel byproducts generate when banana production. When picking fruit, the abandoned banana stems, leaves and banana peel not only affect the environment of the banana plantations, but also attracted pests. They block the traffic and result waste of resources significantly. This article elaborates systemically on the status of banana research and the nutritional value of banana peel.

Keyword: Banana byproducts, banana peel, the active ingredient, the antioxidant activity

