

甘藷之營養與加工

作物改良課 許美芳 分機262

甘藷(sweet potato)，又稱蕃薯。甘藷與馬鈴薯、芋、山藥皆屬食用地下根莖類之農作物，在全球各地常被當成主要糧食作物或製成大量加工產品。

一、甘藷質地類型

甘藷經熱處理熟成之後的質地可區分為粉質與泥質二類，而粉質與泥質質地可能與澱粉特性或澱粉水解酶活性高低有關。

(一) 粉質甘藷

粉質甘藷口感質地與乾、硬、沙質相當，色澤黃色或是白色、比重小、烹煮時間較短。

不論是新鮮或是蒸煮過甘藷樣品，粉質甘藷的乾物重約佔生鮮重量的30%，高出泥質甘藷10%；粉質甘藷麥芽糖含量為8.8%(w/w)，酒精不溶性糖類含量為19~25%，葡萄糖含量低於5%。如台農68號、桃園1號屬於粉質甘藷。

(二) 泥質甘藷

泥質甘藷的質地則是與軟質、濕軟、黏的口感相同，新鮮泥質甘藷顏色呈橘色、比重大，需要長時間蒸煮。

泥質甘藷乾物重約佔生鮮重量的20% (w/w) 左右，化學組成方面，泥質甘藷中麥芽糖含量佔生鮮重量的4.6~5.5%；酒精不溶性糖類在9.2~10.9%。如台農66號屬於泥質甘藷。

(三) 中間型甘藷

台農57號屬於中間型甘藷。

二、甘藷營養組成

依據行政院衛生署資料，每100克生鮮甘藷中含有熱量113千卡路里、蛋白質1.0克、脂肪0.3克、碳水化合物28.6克、膳食纖維2.4克、灰分0.9克，維生素A 效力1520 RE、維生素B1 0.07毫克、維生素B2 0.03毫克、菸鹼酸0.6毫克、維生素B6 0.04毫克、維生素C 13毫克、鐵 0.5毫克、鈣 34毫克。而本場於81年所育成桃園1號，其蛋白質、粗纖維、澱粉及還原糖含量分別為1.6%、1.3%、21.17%及4.3%，而類胡蘿蔔素含量為1.66毫克/100克，維生素B1 0.07毫克/100克、維生素B2 0.04毫克/100克、維生素C 4.71毫克/100克，礦物質中鐵與鈣含量則分別為0.46毫克/100克與23.97毫克/100克。

(一) 碳水化合物

生鮮甘藷塊根的碳水化合物占28.6%。

1. 澱粉

甘藷中70%為澱粉，其中支鏈澱粉約佔80%，糊化溫度低，澱粉顆粒大、糊化速度快、持水性及穩定性佳。且甘藷食味與澱粉含量有直接關係。

2. 游離糖

甘藷的碳水化合物組成易受到儲存溫度及成熟度的影響，導致各種碳水化

合物含量及種類並不固定。目前已知甘藷所含游離糖有葡萄糖、果糖、蔗糖。甘藷在蒸煮時澱粉糖化酶會被活化而產生大量的游離糖，含量約達8.17~15.3%，而芋頭游離糖含量只有2~5%，因此蒸煮後甘藷比芋頭甜。

3. 還原糖

生鮮甘藷所含還原糖在0.44~2.14%，烤焙甘藷的還原糖含量為6.69~14%；因此，還原糖含量會隨溫度上升而增加。

4. 黏質 (mucilage)

甘藷塊根水萃取黏質主要成分為碳水化合物、蛋白質與灰分，而黏質中碳水化合物是由葡萄糖、半乳糖、阿拉伯糖、鼠李糖、木糖所組成。

(二) 蛋白質

新鮮甘藷中蛋白質約占1~4%，含量較馬鈴薯低，胺基酸以離胺酸、色胺酸與經丁胺酸為主，含硫胺基酸較少。

(三) 脂質

甘藷中脂質僅占乾重0.4%左右。

(四) 維生素與礦物質

生鮮甘藷中類胡蘿蔔素含量為1.66~13.1毫克/100克。維生素B1 與B2 分別為0.07毫克/100克與0.03毫克/100克，維生素C為13毫克/100克。在根莖類作物(甘藷、馬鈴薯、芋與樹藷)中，甘藷所含維生素A是芋頭的227倍、馬鈴薯的1,500倍；維生素B1含量是芋頭的兩倍，與馬鈴薯含量相當；維生素C含量為馬鈴薯的一半，芋頭的兩倍。

甘藷含有豐富的磷與鐵，鐵的含量與馬鈴薯相當，為芋頭的一半；鈣的含

量略高於芋頭，為馬鈴薯的11倍；甘藷所含鎂的含量則與馬鈴薯、芋頭相近。

(五) 色素

甘藷表皮有白、黃、紅紫、淡紅及黃褐色，肉色有白、黃、橙、紫等色，亦有在皮下部分或是中心部位為紫、紅、黃而有斑暈者，例如桃園1號之表皮顏色為淡紅，肉色為黃色帶紫暈。因此酚類化合物、類胡蘿蔔素、類黃酮及花青素為甘藷塊根中主要色素來源。

甘藷所含有的酚類化合物主要是漂木酸與咖啡酸。類胡蘿蔔素顏色包含淺黃色至暗紅色，橙色甘藷 β -胡蘿蔔素含量約為23.2~57.7毫克/100克，遠高於黃色或白色(~1.9毫克/100克)甘藷，或是紫色品種甘藷(~1.4mg/100g)。

紅皮甘藷中花青素以p-hydroxybenzoyl, caffeoyl cyaniding 3-sophoroside 5-glucoside, discaffeoyl cyanidin 3-sophoroside 5-glucoside, discaffeoyl cyaniding 3-sophoroside 5-glucoside, caffeoyl cyaniding 3-sophoroside 與 feruloyl cyaniding 3-sophoroside 5-glucoside等為主。

(六) 其他

甘藷總膳食纖維占7~15%，以不可溶性膳食纖維為主，除了Fujuda和Okinawan兩種紫色甘藷可溶性膳食纖維(soluble dietary fiber)達50%，大部份甘藷可溶性膳食纖維約佔20~

33%。甘藷的纖維細緻，是老少咸宜的最佳膳食纖維來源，由於纖維的不被消化性，可增加大便的體積以及刺激腸壁，加速排便速率，稀釋有毒物質的濃度，因此可預防便秘，減少痔瘡及大腸癌之罹患率。

多酚氧化酵素與過氧化酵素主要在皮層的活性最最強，內層較少。澱粉液化酵素存在甘藷的形成層中，澱粉糖化酵素則存在於塊根肉質部分。

三、甘藷物理化學特性

由於甘藷的組成是以澱粉為主，因此澱粉顆粒的大小、澱粉液的黏度、吸水率、熱焓值與質地等皆會受影響。一般澱粉開始糊化時需要約25%水，若要完全糊化則需60%的水分。另一方面，甘藷具有澱粉糖化酵素，pH作用範圍〈pH4~8〉很大，溫度高於30°C以上便具有活性，因此蒸煮後的甘藷因部分澱粉水解為麥芽糖，使得甜度增加。

甘藷在儲存期間因酵素水解，造成碳水化合物的變化。粉質甘藷澱粉之起始糊化溫度大於泥質甘藷。

四、甘藷生理功能

本草綱目記載「甘藷：甘平補虛乏。益氣力。健脾胃。強腎陰。即山藷」；中醫稱甘藷屬於食物類藥，用於治療脾胃虛弱、清熱解毒，利腸胃，通便之效果，可治便秘、便血、血崩、吐瀉、乳汁不通、創傷發炎與 癰瘡。

甘藷屬低熱量食物，具豐富維生素，含有人體必需胺基酸之離胺酸與色胺酸，可補充一般穀類穀食之所欠缺。且甘藷屬鹼性食物，對人體氮平衡有改善

效果，而豐富的膳食纖維則可預防文明病。近年來關於甘藷的抗氧化與其他保健功效的研究指出，白皮甘藷塊根經由降低胰島素的抗性，以達到改善血糖與血脂的代謝，而具有抗糖尿病的作用；甘藷之花青素存在於塊根內部，呈現紫紅色，近來發現紫色的甘藷塊根萃取物具有抗氧化、清除自由基、抗致突變及避免四氯化碳對肝臟的傷害。另有研究指出甘藷葉具有抗氧化、抗致突變性、抗微生物、抗衰老、提高免疫功能等生理活性。

五、甘藷之利用

由於甘藷含水率高，貯藏期間易腐敗，經療傷處理後雖可儲存較長的時間，但由於甘藷在儲存期間組成分會有明顯的變化，使得產品品質不易控制，例如癒傷處理後至儲存的兩個月中，甘藷所含的醣類會增加，隨後儲存的六個月變化降低。甘藷於冷藏過程中，若受到機械傷害或是有真菌侵入時，甘藷中含咖啡鞣酸及二元酚氧化酶活性均會有明顯的升高，因此褐變會比較嚴重。抑制褐變的方法有：添加EDTA、二氧化硫、維生素C，或焦磷酸鈉等酸性物質。

目前甘藷之利用，除提供日常鮮食之外，以加工產品最多。國內甘藷食用方式有烤甘藷、炸藷條、甘藷蜜餞或與米飯一起食用等，近年來又陸續研發製作甘藷湯圓、甘藷餅、甘藷麵、甘藷麵包、甘藷丸、地瓜酥、甘藷優酪乳、果汁、酒精飲料、甘藷複方食品等多樣化產品，作為飼料用者已逐漸減少。



甘藷餅

(一)一般甘藷產品

早期國內甘藷食用方式包括鮮食、烤甘藷、炸藷條及蜜甘藷等，近幾年陸續開發甘藷圓、甘藷包、花蓮藷、地瓜酥、甘藷麵條、甘藷軟糖及甘藷蜜餞等產品，上述幾種產品多將甘藷蒸熟後搗成泥狀，再與麵粉或白豆沙混合而製成。將甘藷加工成甘藷泥後會有粉泥質地的差異，主要是來自原料甘藷中澱粉含量的不同，甘藷蒸熟後未經攪打時，糊化的澱粉可以支撐甘藷細胞保持顆粒形狀，當甘藷糊細胞內殘留多數未經酵素水解之澱粉時，細胞易維持形狀且水分被澱粉吸收，其質地易呈粉質；而當甘藷糊細胞內澱粉被酵素水解，產生大量單寡糖類溶於水中，使得細胞內澱粉含量減少，導致形成空胞，流動性增大，而使質地易呈泥質型態。

(二)甘藷烘焙產品

近十年來發展以不同的雜糧、穀類磨成粉或直接應用方式，配合麵粉來製作麵包，台大農場於民國70年曾以台農57號甘藷粉取代部分麵粉製作甘藷麵包，當取代率高於15%時，對於不經發酵之甜點無不良影響，但經發酵之

麵包產品，在麵糰發酵期間會隨著取代率之增加而發生酵母產氣量不足與麵筋持氣性不良等問題，致使甘藷麵包體積變小，容易老化，對色香味及組織均有不良影響，而利用蒸熟磨成的甘藷泥代替甘藷粉則可解決不良氣味之問題，且在顏色、氣味及組織方面具有良好之品質，甚至優於小麥麵包。目前市面上甘藷烘焙產品琳琅滿目，如甘藷土司，甘藷硬式麵包、甘藷酥片、甘藷酥條、甘藷饅頭、地瓜燒、甘藷餅等。本場所育成桃園1號經官能品評，其風味、甜味及適口性均比台農57號為優，因此適合應用於甘藷產品之加工。

(三)甘藷擠壓產品

食品擠壓加工是以壓力、熱及機械剪力三種作用之組合將潤濕之澱粉或蛋白質原料蒸煮、塑化之程序。由於有熱及機械剪力之作用，因此有促進澱粉糊化與降解、蛋白質變性、破壞天然酵素和殺菌等功效。在國內曾有研究將甘藷澱粉加在米穀粉中進行擠壓，在國外亦有將甘藷添加於麵粉中，製成擠壓加工產品。因此將甘藷泥直接擠壓製成另一種型式加工產品有其潛力。



甘藷酥片

(四)甘藷飲料冰品等產品

近年來，乳酸菌發酵之蔬果汁漸為人們所重視，此因利用乳酸菌發酵之食品，可增加食品之營養成分，具有助消化、整腸等作用，並提供特殊芳香味，改善食品之風味，抑制雜菌生長，延長食品保存性。同時乳酸菌在人體或動物的腸道具有益生作用，包含抑制腸道中有害菌的增生，增強自體之免疫系統和降低血液中膽固醇濃度。更有研究指出乳酸菌發酵之蔬果汁對心血管疾病和糖尿病頗具成效，並有抑制癌細胞之作用。因此利用乳酸菌發酵甘藷，生產甘藷乳酸飲料應有其市場。另外利用微生物發酵富含澱粉及糖類之甘藷原料，製成甘藷酒或甘藷醋亦是不同的選擇性。而將甘藷原料加工成冰淇淋或其它冰品，亦可提高甘藷利用性，增加甘藷產值，推動甘藷產業發展。

五、結語

近年來由於國人對保健養生之重視，且醫學科技發達，使得高齡化人口日益增長，根據統計，國內老人人口估計於2019年達14%。由於台灣氣候適合甘藷生長，栽培容易，產量高，且甘藷含有豐富醣類、必需胺基酸、維生素及膳食纖維等營養成分，而根據文獻，甘藷具有抗氧化、提高免疫力、降血壓、降膽固醇、預防文明病等功效。因此甘藷加工產品之開發實有其市場潛力及需求，以服務銀髮族，提升國人健康，同時提高雜糧作物經濟價值與國際競爭力。



營養與加工-麵條



營養與加工-鹹蘇餅



甘藷饅頭

(以上圖片由金山地區農會提供)