

竹筍為什麼會苦？脆嫩甘甜的竹筍！

朱榮三¹、孫銘源¹

竹子屬禾本科，為森林重要自然資源，多年生常綠單子葉植物，而竹筍為竹子的幼嫩生長組織，為重要蔬菜之一，可直接作為鮮食或加工製成各種產品；竹筍蘊含的營養素十分豐富，有豐富的纖維質、蛋白質、維生素B1、B2、C、菸鹼酸、鉀、鈣、磷、鎂、鐵等多種礦物質，嚐起來脆嫩鮮美、富甜味、口感滑順，令人回味無窮。竹筍生長速度很快，當竹筍從土壤冒出後，筍尖照到太陽光就會變為綠色，即為俗稱的出青。出青的竹筍在食用時就會感到明顯苦味，所以農民在栽培上時會利用一些措施，如覆土、樹葉或黑色塑膠布覆蓋，並於清晨日出前採收，避免竹筍出青影響竹筍的口感與品質，並可提高其經濟價值。近幾年市場上引進一種即使出青，卻不具苦味的竹筍種類，且口感特別鮮甜，很受農民及消費者歡迎。

竹筍為什麼會苦？

竹筍在冒出地面照到陽光後，露出土面的尖端嫩芽部位就會合成一種毒性物質——「紫杉氰糖苷」(Taxiphyllin)。這是一種含有氰基(CN)的氰苷(Cyanophoric glycoside)類化合物，也是竹筍苦味物質來源，根據研究紫杉氰糖苷在竹筍尖端含量會明顯大於中段及底部，底部含量最少，在竹筍栽培過程如有進行覆蓋，竹筍就不會出青，此時僅含微量紫杉氰糖苷；但當竹筍呈出青狀況時，其紫杉氰糖苷含量就會明顯增加很多，這就是為

什麼當我們吃到明顯出青的竹筍時，苦味就會很明顯，我們吃到完全未出青竹筍時，其口味是明顯香甜可口的。

紫杉氰糖苷(Taxiphyllin)其本身並無任何毒性，只有在其與水解酵素反應(比如 β -葡萄糖苷酶)，產生水解作用而釋放氰酸(HCN)時才具有毒性；也就是說，兩者必須同時存在且相遇，才會有中毒之風險在水解後會釋出具毒性的氰酸，一般稱產氰現象(Cyanogenesis)。

氰離子的毒性，在於其可以氰酸或氰化鈉(NaCN)的形式在消化道被快速吸收，再和細胞內的血紅蛋白(Hemeprotein)結合，會抑制細胞色素氧化酶(Cytochrome oxidase)活性，進而抑制細胞呼吸作用。而由於細胞呼吸作用受到抑制，會造成一般性缺氧症，使人死亡，氰酸對於人類的致死劑量為每公斤體重0.5~3.5毫克的單一口服劑量，但由於紫杉氰糖苷對熱的不穩定性，遇熱很容易被分解，所以很少有熟食竹筍中毒事件發生。根據研究，紫杉氰糖苷在開放環境下，將其標準品投入攝氏100度沸水煮5分鐘後，已檢測無其成分；另外將筍片放入攝氏100度沸水煮15分鐘後，也得到相同結果，所以我們可以確認，水煮即可以迅速有效的去除紫杉氰糖苷。

苦味成份的作用

竹筍深藏在地下時的病蟲害並不多，當在冒出地面後，為了避免動物取食，於是

¹ 林業試驗所·六龜研究中心

演化出露出土面的尖端嫩芽部位富含一種潛在毒性物質；自然界有許多植物都含有苷類(Glycosides)物質，而這類物質，大多數具有苦味，且無色，無臭；有些為具有潛在毒性的氰苷類化合物，如苦杏仁苷(Amygdalin)，目前確認的植物至少有2650種含有此類成分；少數苷類有顏色，如含黃酮類的柚皮苷(Naringin)及花色苷(Anthocyanin)等；另外少數具甜味，如甘草皂苷(Liquiritin)。

具苦味或毒性物質在自然界掠食行為中是一種很好保護演化機制，這一點我們可以從野外觀察中發現獼猴比較不會啃食柚子果實，主要是因為在柚子的外皮和白瓢中都含有柚皮苷(Naringin)，味道苦，雖不具毒性，但這類成分的苦味對胃粘膜有刺激作用，大量食用苦味的物質會導致胃酸的分泌過多，對胃腸會有一定的損傷。而含氰苷類化合物的植物受到掠食者掠食時，細胞會破裂，透過酶水解的過程釋出氰酸，當掠食嘗到這氣味後，就不會繼續掠食，是一種保護作用。所以我們可以了解，當果園裡桃子及梅子成熟時，通常會引來松鼠啃食，不過卻不會啃食果核部份，這是因為其種子中含有苦杏仁苷，這也是是一種氰苷類化合物。另外我們可以觀察到，當我們把水蜜桃的嫩葉揉碎時，會有杏仁氣味，較老的葉子則沒有，這是因為在其嫩葉表皮液泡中含有氰苷類化合物，而在葉肉部份則含有可分解氰苷的糖苷酶，所以當葉片破碎後，氰苷就與酶混合而產生具毒性的氰酸，它是一種避免昆蟲吃掉嫩葉的演化機制。

不會苦的竹筍—甜龍竹

近年在臺灣市場可以看到販售一種新興

竹筍，稱甜龍竹，為牡竹屬(*Daendrocalameae*)叢生型竹類。根據學者分析，無論覆不覆土或出青與否，這種竹筍僅含微量紫杉氰醯苷，所以竹筍吃起來沒有苦味，加上肉質細嫩，並含有竹筍天然氣味，因此受到不少消費者或農民歡迎。

由於甜龍竹筍籜兩邊對生猶如龍鱗，再加上不會苦且鮮甜特性，故稱「甜龍筍」；甜龍竹在中國是指長得最高大的一類竹子，屬於大型優良筍材兩用的竹子，是中國雲南省重點筍用竹種，屬高經濟價值作物，竹筍肉質豐厚，鮮甜可口，適合蔬食用途，以涼拌、煎炒或煲湯均鮮嫩清香；竹桿壁較肥厚，適合各種工藝品加工用材，也可作為紙漿材及生質材料應用。世界有三大著名甜龍竹包括版納甜龍竹(*Dendrocalamus hamiltonii*)、勃氏甜龍竹(*Dendrocalamus brandissii*)及馬來甜龍竹(*Dendrocalamus aspera*)；性狀均很相近，生產的竹筍均不帶苦味，目前中國大陸栽培主要為勃氏甜龍竹及版納甜龍竹為主，臺灣目前主要以勃氏甜



圖1 未出青綠竹筍呈金黃色，味道甜美，曬到日光就會出青，竹筍會變綠色，味道也會變苦。(朱榮三 攝)



圖2 勃氏甜龍竹的桿、籜、筍及葉。(朱榮三攝)

龍竹為主，版納甜龍竹也有零星栽培。

版納甜龍竹竿直立或有時向外傾斜，高12~18 m，直徑9~13 cm，梢端長而下垂，基部數節環生一圈氣根；節間長30~50 cm，幼時被灰白色呈縱行排列的絨毛，竿壁厚1.2~2 cm；節內和各節下方均具一圈濃密的灰白色至黃褐色的絨毛環；主枝1，有時無明顯主枝；籜鞘為早落性，革質，鮮黃色至紅褐，內面無毛具光澤，背面被微毛而粗糙或疏生褐色細毛及斑紋，此外環被有稀疏易落的小刺毛，邊緣具纖毛；末節小枝具9~12葉，葉鞘被貼生的淡黃色小刺毛，無葉耳，葉舌高1.5~2 cm，葉片大小有較大的變異，最大的長可達38 cm，寬達7 cm。原產中國雲南省西雙版納和思茅等地，印度、泰國、緬甸、尼泊爾及越南地區亦有分布。

勃氏甜龍竹，竿高10~15 m，直徑10~12 cm，梢端下垂，在高2 m以下及各節環列氣生根；節間長34~40 cm，幼時被以以縱行排列的白色絨毛，桿壁厚3公分，竿環不隆起；節內及節下方均具一圈灰白色至棕色絨毛環；主

枝1，甚發達，惟有時無明顯主枝，其餘枝條纖細，能向外翻而包圍竿環四週；籜鞘早落，革質，紅棕色至鮮紅色，背面具白色短戎毛；葉鞘被貼生的白色小刺毛，葉舌高1.5~2 cm，葉大小變異大，長23~30 cm，寬2.5~5 cm；原產中國雲南，海拔600~2,000 m，廣泛分布於村落旁，緬甸、泰國、越南亦有分布。

甜龍竹栽植特性

甜龍竹對於環境適應性強，從平地至中海拔環境均可種植，適合土壤肥沃紅色壤土，濕潤排水良好環境下生長，竹苗一般在農地栽種後，第2年即開始產筍，是一種產筍期長、產量大的竹子，栽植時必須注意林分及枝梢密度控制，合理母竹的更新，水分及肥分管理，這對於產期及產量有很大影響；在中國雲南原產地主要產筍時期集中在溫度較高的夏秋兩季(6~10月)，最晚產筍可至12月，另如透過特別竹林栽培管理措施(增溫保溫)，於產筍期結束後在竹叢基部扒土曝曬太陽後再覆蓋枯葉或黑色塑膠布手段，可以增加及維持地表溫度



圖3 屏東里港甜龍竹竹林(左)，農民採收甜龍筍採後，一般會先把竹筍泡冰水降溫後，再包裝以冷藏方式宅配販賣。(吳岱軒 提供)

(避免溫差過大)，可使其產筍提前2~3月，由於當地春節前後其鮮筍價格，會比在最大產量7~8月高出8~10倍的價錢，所以提早產筍的經營措施對當地農民經濟收入助益很大。

而在臺灣南部地區，可能由於臺灣南部氣候較溫暖，栽種環境平均溫度(攝氏24度)均比原產地(攝氏16~18度)高出很多，並不需要增加地溫的措施，但在水分管理則會影響其產筍時間，產筍時期從最早3月，至12月也都可以產筍。

年產量部份，由於中國有些地區強調以高密度或高產量栽培措施，根據統計，在鮮筍每分地每年平均產量為1,350~3,150 kg，差異頗大，這主要由於栽植立地條件、植栽密度或栽植管理措施不同所致，其中以栽植於下坡處，立地土壤肥厚、土壤濕潤與半日照環境的產筍量較高，竹筍個頭也較大、水分含量較高、粗纖維含量較低；而臺灣大多以小農方式栽培，而有些小農會強調以有機或自然農法方式經營，目前雖暫無具體統計資料，但經訪查農民初步獲知，若以有機栽培

方式，每分地年產量約略有1,500~1,800 kg，鮮筍價格比一般臺灣的麻竹鮮筍價格高。

結語

在自然界中，苦味物質經常伴隨著毒性，人體對於苦味反應的臨界值(Threshold)極低，低濃度的苦味物質就會對味覺產生刺激，而生物體對於苦味的敏感性，其實是一種保護機制。出青具有苦味的竹筍，雖然可以透過加工或烹煮技巧去除苦味，但是口感還是會有明顯差異外，其鮮筍出售價格也相差好幾倍，對農民收入影響很大，所以農民必須透過栽培措施來改善。此外甜龍竹因其僅含微量紫杉甙的特性，出青與否不影響其口感，所以並不需一些特別栽培措施，可節省農民很大的成本。另外甜龍竹產季比臺灣其他竹筍長(3~12月)，且產量也大、耐貯藏(低溫可貯藏一星期)等特性，鮮筍價格又比一般麻竹筍高出很多，對農民的經濟收入會有很大的助益。⊗