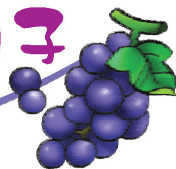




影響蔬果抗氧化能力的因子



文 / 圖 林怡如¹、李穎宏²

前言

生物體在正常的生理代謝過程中，會產生活性氧與自由基，此外，環境中外來物質，如紫外線、離子輻射及環境毒素等，經由生物體的吸收代謝，也會產生活性氧與自由基，但生物體內擁有一套調控抗氧化的防禦系統，可以將活性氧與自由基清除。然而當活性氧與自由基過多，無法藉由正常代謝過程清除時，活性氧與自由基與抗氧化防禦系統會失去平衡，則過多的活性氧與自由基會攻擊週遭蛋白質、脂質及DNA等，導致細胞傷害，氧化逆境產生。研究發現，發生於人體的疾病，如癌症、風濕、心血管病變、白內障、免疫功能失調等，都與活性氧與自由基有關。



▲青花菜是具有高抗氧化活性的蔬果之一

許多研究指出，蔬果中富含多種具有抗氧化功能的天然植物化合物，如維生素C、E及 β -胡蘿蔔素等，能減少人體內產生的活性氧與自由基，並降低慢性疾病發生的機率。但是蔬果由栽培生產到消費者食用階段，為一個漫長的過程，由於栽培環境、採後處理及加工技術的不同，皆會造成蔬果的總抗氧化能力有所差異，下面將舉例說明影響蔬果抗氧化能力的因子，以供參考。

一、採前因素

包括蔬果的品種、部位、發育階段、栽培時期等，皆為決定其抗氧化活性高低的重要因素。

蔬果的品種以番茄及甘藍為例：番茄具有廣泛的商業品種，研究指出番茄不同品種之間的抗氧化活性有所差異；甘藍“初秋”、“夏風1號”、“夏山”及“永明”四個品種，其中以“初秋”及“夏風1號”抗氧化能力較高，而以“永明”抗氧化能力最低。顯示品種為影響蔬果抗氧化能力高低的因素之一。

蔬果不同部位抗氧化活性不同，例如蘿蔔以葉及葉柄具有較高的抗氧化活性；黑莓、草莓及覆盆子三種作物，則以葉子的抗氧化能力比果實高。此外將紅色、黃色的蘋果及胡瓜去皮時，會造成三者的脂溶性抗氧化能力下降，但是水溶性的抗氧化能力只有在紅色的蘋果會下降，顯示水

溶性及脂溶性抗氧化物對蔬果的貢獻是不一樣，所以有些蔬果含皮吃，抗氧化活性較高，例如“巨峰”葡萄果實。

蔬果的發育階段以黑莓、草莓及紅覆盆子三種作物的果實及葉片而言：黑莓、草莓果實在綠熟的階段抗氧化活性較高，紅覆盆子則是在果實後熟時抗氧化活性較高；若以葉片而言，當葉齡增加時，三者葉片的抗氧化能力隨之下降。

不同的採收時間，部分蔬果其抗氧化活性會有所不同，例如“南洋種”蓮霧冬果抗氧化能力高於春夏果，椪柑果實以十月份採收者抗氧化能力較高，所以採收時間也是影響蔬果抗氧化能力表現的因子之一。

二、採後及加工處理

蔬果採收後為了維持品質，延長保存期限，常使用不同的採後處理方式，來延緩產品老化、病害的發生等，或利用加工技術，開發成產品，增加其利用性，但各種的處理方式，可能導致蔬果的抗氧化活性改變。

蘋果經0℃或2%CO₂及2%O₂氣調貯藏120天後，抗氧化活性隨之提高。草莓以0℃、10℃、20℃及30℃貯藏0至8天，隨貯藏天數增加，抗氧化能力也隨之增加。椪柑果實貯藏於15℃中，當貯藏2個月時，果實抗氧化能力與貯藏前並無明顯差異，但是當貯藏期達4個月時，果實的抗氧化能力明顯下降。因此蔬果有其一定的貯藏期限。

不同的加工處理對蔬果的抗氧化能力有不同的影響。青花菜、胡蘿蔔及番茄經沸水煮3-4分鐘後，青花菜及胡蘿蔔的水溶性及脂溶性抗氧化能力會下降，但是番茄的水溶性及脂溶性抗氧化能力則是增加，而馬鈴薯經烘箱烘焙50分鐘後，水溶

性抗氧化能力會上升，但是脂溶性抗氧化能力會下降。所以不同的蔬果需採用不同的加工方式，以免造成養分的流失。

蔬果在醃漬加工過程中，抗氧化活性雖然部分會被破壞，但是遠低於產品貯藏時間及溫度所帶來的影響，例如甘藍及結球白菜醃漬的泡菜，分別貯藏於5℃、25℃及55℃，隨貯藏時間增加抗氧化能力隨之降低，其中又以貯藏於55℃者下降最快，因此醃漬產品仍有它的適當保存期限。

結語

蔬果不同品種、部位及發育階段，其抗氧化能力的表現皆有所差異，此外栽培時期、採後貯藏及加工處理過程，皆可能會影響蔬果中抗氧化物的含量，進而影響蔬果總抗氧化能力的表現。因此需藉由栽培時選擇適當品種及栽培方式，並在適當的時期採收，以提升蔬果中抗氧化物的含量。加工處理則採用抗氧化能力高的品種，利用適當的加工技術，減少養分的流失。加上均衡的飲食，充分補充蔬果中各種的抗氧化物，達到減少人體內產生的活性氧與自由基為最後目的。



▲“巨峰”葡萄果實含皮吃，抗氧化活性較高