

# 桃園區農技報導

## 綠竹筍採收後處理與保鮮

張 榮 如



### 前 言

綠竹筍(*Bambusa oldhami* Munro)為國內夏季生產之重要蔬菜，具有質細嫩、味鮮美的特性，深受國人的喜愛。由於其為幼嫩的生長組織，採收後的生理變化極旺盛，易使得筍之切面產生褐化及木質化，導致竹筍的品質迅速劣變，因而嚴重影響商品價值。所以有些筍農或筍商，就將竹筍泡於水中或加抗氧化劑，如亞硫酸鈉、明礬等來防止其劣變。使用上述藥劑處理會妨礙人體的健康，甚至致癌。若能從植物生理代謝的觀點，以物理方法來降低其生理活性延緩竹筍品質劣變，應該是較為安全的方法。筆者曾利用預冷技術處理綠竹筍，並配合低溫冷藏可達三星期的保鮮效果。

第 15 期

## 綠竹筍採收後的生理變化

綠竹筍採收後，各種生理生化反應仍不斷地進行著，包括呼吸作用、蒸散作用、乙烯的產生、切口顏色的變化、纖維化及成分的變化等。這些生理現象，受溫度的影響極大，同時也會受貯藏環境氣體成分的影響。

### 溫度對綠竹筍呼吸速率之影響

溫度對綠竹筍的呼吸率影響極大，綠竹筍採收後，在30℃時為457mg CO<sub>2</sub>/kg.hr，在20℃時為247mg CO<sub>2</sub>/kg.hr，而在5℃及0℃時為31mg CO<sub>2</sub>/kg.hr。高的呼吸速率即產生高量CO<sub>2</sub>與熱量，且消耗大量綠竹筍原先所貯存的養分，致使品質急速下降。採收後儘速預冷，移去田間熱及呼吸熱，降低呼吸速率及一切生理與生化反應，延緩老化並增加貯運壽命，對綠竹筍保鮮是最重要的採收後處理措施。

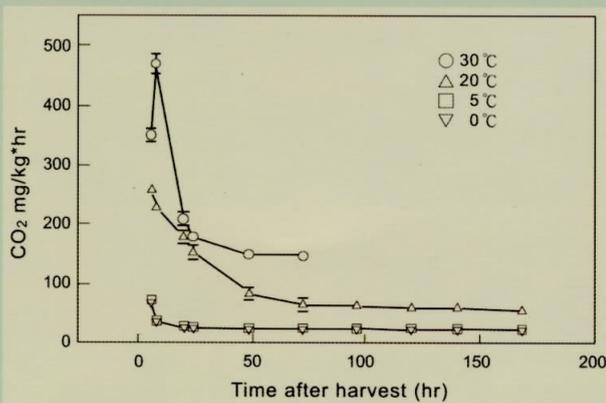


圖 1. 貯藏溫度對綠竹筍呼吸速率之影響

### 包裝對綠竹筍品質之影響

綠竹筍採收後，以塑膠袋包裝及不包裝比較。顯現沒有包裝者，筍基部乾且硬，筍箨有縐縮現象，失去商品價值；而有用包裝者，則失水很少。塑膠袋厚度0.06mm比0.02mm保水力強，在0~5℃失水率低於1%，對氣體的通透性低，能減少褐化、老化及失重，保鮮效果較好。

### 溫度對綠竹筍切面顏色變化之影響

綠竹筍採收後，基部切面顏色之變化受溫度的影響很大，普通肉眼即可看到在20~30℃的高溫環境下，褐化極快；在5℃及0℃的低溫環境下則褐化較為緩慢。新鮮的綠竹筍是潔白鮮明而亮麗，色差計的讀值，亮度L值高達85%，a值為+0.2，b值為+10.8。L值，在30℃者四天內降為62%，5℃及0℃者，經十一天仍持有81~83%。a值，30℃四天內由+0.2增至+4.2，5℃及0℃，增為+0.9及+0.6。b值，30℃四天內由+10.8增至+20.2，5℃及0℃者，十一天增為+12.5及+11.6。綠竹筍老化，褐化程度是一種指標，但目前市售的綠竹筍，商人常加亞硫酸鈉防止其褐化，雖不見其褐化，但影響人體健康，且干擾消費者對竹筍品質的判斷。要延緩褐化，最好還是以低溫保存，抑制酵素活性，才是較安全的方法。



圖 2. 貯藏溫度對綠竹筍品質之影響

### 溫度對綠竹筍粗纖維含量之影響

綠竹筍採收後，組織老化與纖維化是重要的劣變現象，粗纖維形成與木質化酵素有關，如苯丙氨酸氨基裂解酵素(PAL)、過氧化酵素(POD)及多元酚氧化酵素(PPO)等。筍基部因切傷而誘引產生受傷乙烯，進而促進上述各種酵素活性增加，致使老化及纖維化加速反應。在30℃貯藏者，粗纖維增加快；在5℃及0℃貯藏者，粗纖維增加較為緩慢。維持綠竹筍的幼嫩品質，最好



圖 3. 偵測綠竹筍中心溫度點

採收後盡速預冷，再以厚度 0.06mm 塑膠袋包裝，貯於 0~5°C 之低溫，是減少綠竹筍纖維化的最適保鮮方法。

### ■ 溫度對綠竹筍乙烯產生量之影響

綠竹筍採收後，在 20°C 及 30°C 乙烯產生量為 2.7~3.0  $\mu$  l/kg.hr，在 5°C 及 0°C 時，為 0.5  $\mu$  l/kg.hr。同屬於嫩莖蔬菜的蘆筍亦有些現象，乙烯的存在會促進老化及纖維化。唯在低溫環境下，乙烯產生量少，可減少纖維化。

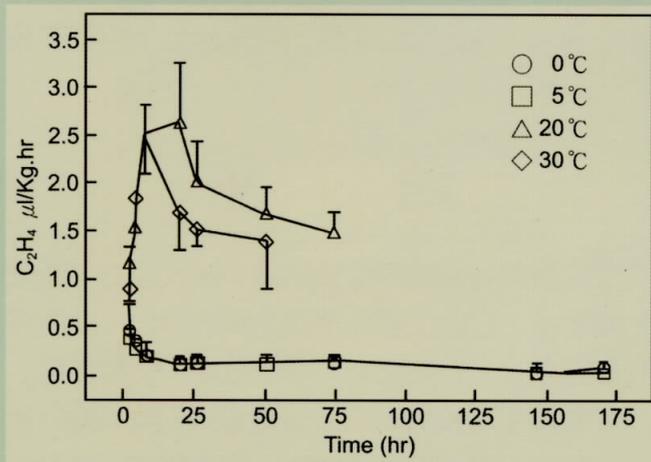


圖 4. 貯藏溫度對綠竹筍乙烯產生速率之影響

## 綠竹筍採收後預冷工作

所謂預冷是將產品本身所含的田間熱及累積的呼吸熱迅速除去，預冷的冷卻速率要快，應在數分鐘或數小時內完成，才能稱為預冷。若需要



圖 5. 綠竹筍以冰水預冷



圖 6. 綠竹筍以壓差預冷

數天的冷卻降溫就不能稱為預冷。綠竹筍採收後，若以適當方法徹底降溫，使筍的中心亦達 0~5°C，再送入冷藏庫保冷，則能維持良好的品質，可減少冷藏庫冷凍機的負荷，同時避免容器內部積熱，導致產品快速劣變的弊端。預冷的方法有數種，包括冰水預冷、室內風冷、強風壓差預冷、強制通風預冷、真空預冷及碎冰預冷。綠竹筍以冰水預冷較適合，可用浸泡式或沖淋式。冰水直接與綠竹筍接觸，將產品的熱能傳到水中，熱交換速率快，效果比空氣預冷的方式來得快。需使冰水溫度維持在 2°C 左右，才能使達迅速降溫的效果。

進行預冷，水溫控制在 0~2°C，用測溫針插入筍的中心部位，筍中心降溫之半冷期為 25 分鐘，7/8 冷期為 45 分鐘。未剝殼的綠竹筍預冷時間至少需 45 分鐘以上；預冷後，將水滴乾，再以厚度 0.06mm 之 PE 塑膠袋包裝，貯存在 0~5°C 之冷藏庫，溫度管理好，則可保鮮達 3~4 星

期。以強風壓差預冷，7/8冷期為70分鐘。它的優點是避免水附著於筍基部，降低微生物污染及繁殖，故品質較好。

## 綠竹筍採收後處理流程

**1. 採收：**竹筍的盛產期在6~9月，此時正逢夏季高溫期，採筍的時間多半在清晨，氣溫較低，保持竹筍的品質。若田邊有降溫設備，將採收下來的竹筍，立即放入冰槽或冰箱中。

**2. 清洗與整理：**剛從田間採收的竹筍，需先清洗，去除泥土，整理筍殼，將筍基部過硬沒商品質價值的部位切掉，洗淨後，立刻做預冷。

**3. 預冷：**綠竹筍的呼吸速率高，所以採後的綠竹筍應該盡速做預冷，使品溫下降，才能確保品質。方法如前述。



圖 7. 綠竹筍以碎冰加水預冷

**4. 分級包裝：**依據台北農產運銷公司所訂的品質標準分為三級，特級、優級、良級。特級一筍形優良，筍身與切割口直徑比例為2.5~3倍，新鮮幼嫩，筍尖無青綠色，無病害及其他傷害。優級一筍形良好，尚新鮮幼嫩，筍尖微帶青綠色，無病蟲害及其他傷害。良級一次於優級，但有商品價值。以紙箱包裝，做小包裝直銷超級市場者，以紙製或保麗龍製托盤盛裝，再用保鮮膜包裹。

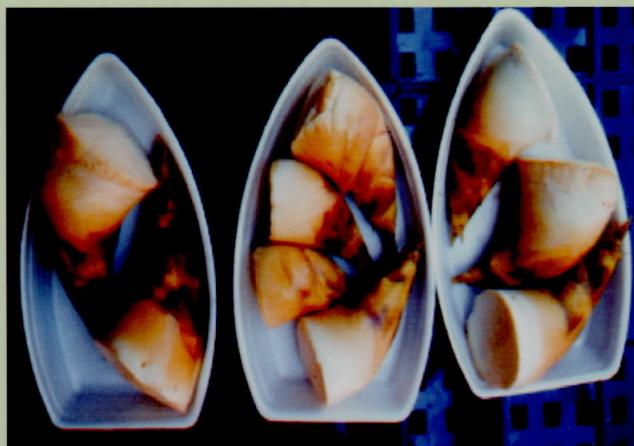


圖 8. 綠竹筍以小包裝

**5. 運輸：**裝箱後，用棧板及堆高機，可達省力且提高效率。經過預冷及冷藏的產品，最好以低溫輸送，才能確保品質。

**6. 貯藏：**竹筍採收後，無論是短期或長期貯藏，最重要的是做好預冷工作，然後才進行貯藏，置於0~5°C之恆溫室，冷氣循環要均勻，使全庫各個角落均達0~5°C，才能確保品質。

消費者買回家的鮮筍，應盡速食用品質最好，若購買的量稍多，亦可用沸騰的熱水煮約五分鐘，再用冰水冷卻後，將水滴乾，用塑膠袋包裝，放入冰箱冷藏。

## 結 語

綠竹筍是幼嫩的生長組織，採收後的生理變化極旺盛，它的生理作用與品質的變化，受溫度的影響極大。在高溫時，呼吸速率、蒸散作用、乙烯的產生均較高，同時維他命C、糖、澱粉及有機酸均下降，粗纖維增加，筍基部切口快速褐化；低溫時，上述生理變化及品質下降均能緩和。因此採收後應先以0~2°C冰水預冷45分鐘或以壓差預冷70分鐘，再以塑膠袋包裝，貯存於0~5°C之恆溫庫，可以保鮮三星期，此技術已推廣至綠竹筍之生產區。確實品質較好，得到消費者的肯定，增加售價約25%，亦減少損失達30~40%，是值得推廣的技術。