

# 香蕉裝運中敗壞的原因

黃書鑫

本刊第二十期談過，香蕉從蕉株採收下來一直到消費者的手上，始終是活的，它不斷的在呼吸。在正常環境下，這種呼吸作用可使果實提早完熟。但是，香蕉在包裝運輸過程中，由於包裝容器、車船容量的限制以及外界各種天然和人工為不良因素的影響，果實細胞會因此發生生理機能上的障礙，使香蕉敗壞和營養價值降低，本篇所述是其中最常見的幾種：

## 青膨病並非寄生性

青膨病和一般病害不同，它不是一種寄生性的病害，而是一種生理障礙。由於包裝運輸中高溫多濕，氧氣不足或擠壓所引起。每年五、六月開始發生，經過盛夏而一直到十一月初為止，尤其在八月至十月間的炎熱季節，外界溫度在攝氏三十二至三十八度時最為嚴重。

本病最初時果皮呈淡綠色或青黃色，果肉軟化，內充滿液體，用手指捏果實與健全硬度相差很遠，後期因果實被擠壓，常沿果指的稜線裂開，露出褐色粘液狀的果肉，嚴重時並有黃色的液汁流出，因此沾染鄰近的果指，果肉稍帶酸味，並發生惡臭的氣味。有的一果手僅一、二果指發生，亦有被害果手半數以上的，嚴重時整個果手的果指全部脫落，僅剩果軸，同時往往有皮疽病、軸腐病和黑星病伴生，於是病害變得更厲害。

香蕉在高溫季節包裝經後，它本身初期的呼吸作用較速，氧氣大量消耗，補充已不繼，又因呼吸作用所放二氧化碳和水份的不斷累積，容器內密度增高，壓力加大，迫使呼吸作用減緩而至於停頓。到了攝氏四十度左右時，乳酸菌大量活動，產生乳酸，酸酵的結果使果實由軟化而趨於液化，且微帶酸味，嚴重時造成「酸敗」，另一部分細胞內的原生質，可因酸酵高溫而致「變性」，若再遭有害菌類侵襲，很可能被破壞分解，產生少許硫化氫

等具有臭味的氣體。香蕉到了這種程度，一經包裝時的捆縛和運輸中高聳、拋擲、當壓力過大時，果指破裂，流出黃色液汁，因為它成了外青內軟，所以名為「青膨」，毫無商品價值。

「青膨」雖因上述原因而引起，但根據日人三宅勉氏的報告，本病的發生亦與香蕉果肉的品質似有關係。大概質軟的果實或是當年雨水或是施用氮素肥料過多的香蕉，容易罹患此病，如施用鉀肥的香蕉對本病抵抗力便較強。

## 高溫缺氧變色硬化

果實的變色和果肉硬化，是生理障礙的另一種徵狀，主要原因是寒害、缺氧和有毒氣體的影響所引起。

通常果實因低溫受害，是溫度降到細胞內已結冰時，原形質和原生質膜遭傷害或破壞，使細胞死亡而變色或硬化。這在家庭冰箱或冷凍運輸上較為常見，尤其是在劇烈冷凍時更普遍，冷凍雖可延遲成熟，但常使中心胎座硬化和果皮呈暗黃色。

過去臺灣輸日香蕉，亦常發生所謂傷風的現象。徵狀和冷凍傷害相似，即同樣的果皮變色和果實中心胎座硬化，但當時運輸冷藏船所維持的溫度約在攝氏十二至十五度之間，這種溫度，還不致於使細胞內的溶液結冰，因為通常植物組織的凍害，是細胞外面細胞間隙的水氣，因它的成分極純，所以

冰點接近攝氏零度，但細胞內的溶液，因有溶質，所以冰點在攝氏零度以下，倘無機械的攪動，甚至亦可維持在攝氏零下幾度而不結冰。

香蕉的所以會變色或硬化，顯然是另受其他因素的影響，這個因素很可能就是缺氧。缺氧在高溫下，香蕉因連鎖醱酵的結果，使果肉軟化甚至液化那就是「青膨」；另一種原因是在低溫缺氧下，細胞內暫存的氧氣，因外界不能迅速補充，氧氣很快用完後，細胞就發生變質，招致蛋白質分解而生變色，形成硬塊。香蕉在低於攝氏十二至十三度時，果皮就會變成鉛色。

另據 I. F. Butler 的研究：當冷藏器的阿摩尼亞瀉氣時，即使極為少量，由於果實表面留著的水分，吸收了阿摩尼亞，使細胞中的白色素和肉青素在鹼性液中反應的結果，可使香蕉變色。倘濃度過高時，則組織變成黑色即軟腐敗壞。

## 生理影響營養降低

香蕉含有豐富的碳水化合物、蛋白質、脂肪、礦物質、灰分、維生素、消化酵素等，是一種營養價值極高的水果，但是由於前述各種反常生理因素的影響，常會降低它的營養價值。例如：①連續醱酵使碳水化合物和蛋白質含量減少，原有熱量卡羅里降低。②香蕉所含的維他命丙，常隨熱度的增進而增多，但過熱時量又減少。③二氧化碳過多時，具有麻醉和毒害作用，可減少果肉內維他命丙的含量。④二氧化碳過多，對維他命丙的減損愈厲害。

據 P. L. Harris 及 G. L. Poland 的報告：輕微的冷凍，對維他命丙的含量無損，但在劇烈冷凍下，果皮變異，果肉變軟，且維他命丙的損失常達百分之五十以上。

