

直立式栽培‘夏鳳’黃皮洋香瓜之葉片壽命及 果實生育調查

林世旻¹⁾ 宋好²⁾

關鍵字：黃皮洋香瓜、直立式栽培、葉片壽命、葉綠素螢光產量、可溶性固形物

摘要：‘夏鳳’黃皮洋香瓜以直立式單幹整枝栽培，調查其葉片壽命及果實生育，結果顯示生長二~三週葉片鮮乾重、葉面積、葉綠素及可溶性糖含量皆達顯著最高。第 10 節葉片生長至五~六週後，葉綠素、可溶性糖含量及葉綠素螢光產量 ($\Delta Fv/Fm$) 皆顯著下降，第 20 節葉片生長五~六週則無此現象。著果兩天至十四天為果實快速膨大期，果重達 1000 g 以上，總可溶性固形物以採收前兩週開始大量累積於果實中，果實成熟採收時可達 13.7 °Brix 以上。

前 言

甜瓜(*Cucumis melo* L.)為葫蘆科一年生蔓性作物，是臺灣重要栽培瓜類之一，目前慣行匍匐栽培，因水氣及藥液聚積於近地際處，造成果皮顏色變淡現象，降低甜瓜外觀品質與價格，且於連續性豪雨時，耕地積水或淹水，導致果實腐爛或裂果情形，嚴重影響產量及收益。傳統露天栽培洋香瓜方式，生產上無法精緻化，若能藉由各種設施以改善栽培環境，可減輕災害損失，達到穩定生產、增加產量、提高品質(林等，2009；黃等，1999)。為生產高品質黃皮洋香瓜，現有利用溫網室採直立式配合袋耕之栽培模式，因溫室面積較小，直立式栽培可改善通風和光照條件，使甜瓜得到較高產量及優良的品質。

葉片為果實發育時期主要供應碳源的器官，光合產物會受到外在環境影響及內部生理的影響，如栽培過程中葉片受傷及發生老化情形，將影響葉片進行光合作用，光合產物累積及運送能力下降(蔡及連，1997)。葉片光合作用速率影響同化產物運送至果實及糖份累

1) 國立中興大學園藝學系碩士班研究生。

2) 國立中興大學園藝學系教授，通訊作者。

積之能力，直立式栽培植株葉片彼此遮蔽，影響下位葉光合作用，導致光合產物累積不足影響果實品質，因此，對於直立式下植株生育情形須建立基本資料。

光皮洋香瓜(*Cucumis melo* L. var *inodorous* Naud)外表光滑，肉質硬脆，甜度甚高，具成熟時無離層發生，及耐貯運，美國以 Honey Dew 為代表品種，目前台灣黃皮洋香瓜栽培主要於台南及嘉義地區(黃等，1999)。本研究以‘夏鳳’黃皮洋香瓜為試驗材料，於設施栽培中利用袋耕袋(籃耕)配合養液以直立式栽培，分析黃皮洋香瓜於直立式栽培下植株生長及果實發育之特性，研究不同葉齡之葉片光合作用變化及果實生育期間碳水化合物累積情形。

材料與方法

一、試驗材料：‘夏鳳’黃皮洋香瓜(生生種子公司)。

二、苗期管理

將洋香瓜種子播於 35 格 PE 圓孔穴盤，每格穴盤播種一粒種子。介質採用泥炭土(Bio-Mix Potting substratum 110 B, Tref, The Netherlands)、蛭石及真珠石(南海 3 號，購自振詠興業有限公司)以 8:1:1 比例混拌均勻，裝填於穴盤。育苗於中興大學園藝學系蔬菜室之溫室，幼苗達兩片本葉時施用 800 倍菌專家 1 號(溶磷菌，聯發生物科技股份有限公司)隔週施用一次，共施用兩次澆灌於根部，育苗期間依照植物保護手冊適時防治病蟲害。

三、定植管理

試驗栽培期間為 2010 年 8 月~10 月，植株定植於中興大學園藝系蔬菜室玻璃溫室使用栽培槽栽培。植株採單幹整枝，於母蔓上第 10~12 節位子蔓選留一果，結果子蔓留兩片葉摘心，留果節位以上留 12 片葉摘心，著果後選留一生長強健(長橢圓形)之果實。

四、養液配方

試驗基礎養液採用山崎氏洋香瓜養液配方，每 1000 公升養液成份含量如下，配製完成之養液 EC 值為 2.0 dS m⁻¹，pH 值介於 6.0-6.6 (山崎，1982)。

配方組成分		配方成分 分用量 (g/1000L)	肥料 純度 (%)	實際肥料需 求量 (g/1000L)	
大量元素	硝酸鉀	KNO ₃	610	95	642
	硝酸鈣	Ca(NO ₃) ₂ · 4H ₂ O	830	95	874
	硫酸鎂	MgSO ₄ · 7H ₂ O	380	49	776
	第一磷酸銨	NH ₄ H ₂ PO ₃	155	98	158

微量元素	EDTA-鐵	Fe-EDTA	24	99	24
	硼酸	H ₃ BO ₃	3	99	3
	硫酸錳	MnSO ₄ · 4H ₂ O	2	99	2
	硫酸鋅	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	0.22	99	0.22
	硫酸銅	CuSO ₄ · 5H ₂ O	0.05	99	0.05
	鉬酸鈉	NaMoO ₄ · 2H ₂ O	0.02	99	0.02

五、栽培管理

- 1.供給養液濃度及量：植株定植後三天開始供給養液，每日 7:00~ 15:00 灌溉，一次一分鐘，於營養生長期每日滴灌四次，約 800 ml；開花授粉期間每日滴灌六次，約 1200 ml；果實膨大期間每日滴灌八次，約 1600 ml；成熟期間每日滴灌五至六次，約 1200 ml。定植初期養液濃度使用半量，待植株恢復生長，以全量養液，開花著果後提高至 1.5 倍。
- 2.授粉及留果處理：開花期間每日上午 7~9 點進行人工授粉。著果後 3~5 天果實已發育至雞蛋大小，選留外觀及果型良好者一果。以塑膠繩由果梗處綁住吊於瓜網上，選果後將其他留果子蔓剪除，吊果時子蔓與母蔓成垂直角度，以利養分及水分輸送。
- 3.採收標準：依照不同品種記錄開花至果實成熟採收所需日數。果皮顏色由綠色轉為金黃色時，成熟度越高顏色越鮮豔，或於留果蔓上之兩片小葉呈現缺鎂黃化乾枯現象時，做為果實成熟採收指標。採收時蒂頭處果梗修剪為 T 字形，增加美觀。定植至始花期所需天數約需 30~35 天，果實生育天數大約 40~50 天。

六、調查項目及方法

1.植株性狀

- (1)植株鮮乾重：測量植株著果後，著果節位含以上所有葉片鮮重，秤重後置於牛皮紙袋中，於 70 °C 烘箱烘乾兩天後秤重，單位為公克(g)。
- (2)葉面積：以 LI-COR 3100A (LI-COR, Lincoln, Neb) 葉面積測定儀，測量著果節位含以上總葉面積，單位為平方公分(cm²)。

2.果實性狀

- (1)果重：成熟採收後之果實重量，單位為公克(g)。
- (2)果長、果寬：果實縱剖，測量果實長、寬(直徑、寬徑)之距離，單位為公分(cm)。
- (3)果實總可溶性固形物(TSS)：果實成熟採收後，果實縱剖取出中段(赤道版)果肉擠出果汁，採用糖度計(PR-101, ATAGO)測量，單位為 °Brix。

- 3.處理項目：調查葉片為植株母蔓上第 10、20 節位葉片。於第 10 節位葉片(著果節位葉片)展開時標示為第一天(2010.09.21)，隔週第 20 節位葉片(著果節上第十片葉)展開時(2010.09.27)亦標示為第 0 天做起始天數，之後每隔一週作破壞性調查。果實部分為開花

著果後(2010.09.30)每週作破壞性調查，每處理三重覆，一袋為一重覆，每重覆種植四株，以袋為單位採完全逢機種植。

4. 葉片葉綠素螢光光合作用測定：於上午 8 點 30 分至 11 點 30 分為光合作用調查時間，光照下對著果節葉片及著果節上第十片葉光合作用測量，以葉綠素螢光分析儀(Portable Chlorophyll Fluorometer)(MINI-PAM, Heinz Walz, Germany)連接葉片夾，夾取著果後果實生長期間之著果節葉片及該節位上第十節葉片測量光合作用速率。於光適應下儀器 F 值顯示穩定(F 值:介於 250~350)後，測定其光合作用產量。每片葉隨機測量六點，每處理三重覆，每重覆二株。測量項目為以下：

(1)光適應下之葉片葉綠素螢光產量： $\Delta F_v/F_m$ (Yield)

(2)電子傳遞速率：(electron transport rate, ETR)

5. 葉片葉綠素含量測定

採用 Lichtenthaler(1987)法，取新鮮葉片 0.1 g，切細碎後置於玻璃試管中，加入 15 ml 萃取液(以 80% Acctone 及 20% Methanol 配製)，封上石蠟膜後置於黑暗中避光 24 小時，以分光光度計(U-2900, HITACHI)測量 645 nm、652 nm、663 nm 波長下之吸光值。利用下列公式計算出每單位葉重之葉綠素 a、葉綠素 b 及總葉綠素含量，單位以 mg g^{-1} 表示。葉片取樣於著果節葉片及著果節上第十片葉展開後每週做破壞性測量，每處理三重覆，每重覆二株。

6. 葉片碳水化合物分析

甜瓜葉片烘乾磨粉，取 0.1 g 乾燥樣品置於 30 ml 離心管中，加入 10 ml 蒸餾水，以 30 °C 恆溫水浴震盪 3 小時，以 13,000 rpm 室溫(25 °C)下離心 20 分鐘，取上清液測定全可溶性糖含量；離心後下層之沉澱物，置於 70 °C 烘箱 24 小時，以供澱粉含量測定使用(Yoshida *et al.*, 1976)。每處理三重覆，每重覆二株。

(1)全可溶性糖：取上述離心後的上清液 5 ml，加入 1 ml 6N HCl，放入 70 °C 水浴震盪 15 分鐘，取出後迅速以冰水冷卻。取 0.1 ml 萃取液加入 1.9 ml 去離子水後震盪均勻，再加入 0.1 ml 液態石碳酸(liquid phenol)及 6 ml 濃硫酸，震盪均勻後靜置 30 分鐘，使其成桃橘色。利用分光光度計(U-2900, HITACHI)測定 490 nm 波長吸光值。以 0.5 $\mu\text{mol/ml}$ D-glucose 配製標準液，計算樣品全可溶性糖含量，單位以 mg/g DW 表示。

(2)澱粉：取上述烘乾之樣品粉末，加入 2 ml 去離子水，放入 100 °C 水浴 15 分鐘，取出後迅速以冰水冷卻。在加入 2 ml 9.2N HClO_4 連續震盪 15 分鐘後，加入 6 ml 去離子水，定容至 10 ml 震盪均勻。於室溫下(25 °C)以 13,000 rpm 離心 20 分鐘後，取上層液 0.1 ml 加入 1.9 ml 去離子水震盪均勻。其餘分析方法同上。

七、統計分析

以上試驗數據採用 SAS 套裝軟體 9.1 版(SAS Insbitue, Cary, NC)中的 PROC ANOVA (analysis of variance procedure)進行變方分析($\alpha = 0.05$)，以 Fisher's LSD 或 t-test 依需要進行各處理間平均值的比較。

結 果

一、黃皮洋香瓜直立式栽培葉片壽命之評估

黃皮洋香瓜‘夏鳳’不同節位葉片生長變化情形如圖 1 所示，於 9/14 及 9/21 號分別標記母蔓上之第十節位(著果節葉片)及第二十節位葉片(著果上第十節葉片)作為葉片展開生長第一天，展開後每隔一週開始調查其葉面積、葉片鮮重、乾重及葉綠素含量。由圖 1 (A) 葉片葉面積變化得知，第十節位葉片展開生長一週後其葉面積可達到 209.6 cm² 左右，生長第二週葉面積增加為 356.6 cm²，之後第十節位葉片於生長 3 至 6 週葉面積大約維持在 350 cm²，葉片於展開後開始生長至兩週時間內為其最大生長表現，而後葉面積無顯著增加。第二十節位葉片大約於第十節位葉片生長一週後展開，第二十節位葉片展開生長一週後葉面積可達到 238.6 cm²，生長至第二週葉面積增加至 552.2 cm²，第三週至第五週葉面積變化大約維持在 552.2 至 604.8 cm² 左右。於二節位之葉片在展開後生長至兩週可達到最大之葉面積，唯第二十節葉片葉面積顯著大於第十節葉片。

圖 1 (B)及(C)之葉片鮮重及乾重變化情形與葉面積變化趨勢相同，第十節位葉片展開後開始生長至兩週左右其鮮重及乾重即達到最高，之後無增加趨勢。第二十節位葉片之鮮乾重，則從展開後至生長第三週左右有顯著增加，之後維持穩定，結果表示第二十節位葉片之鮮乾重顯著大於第十節位葉片，鮮乾重差距大約為 5 g。

不同節位葉片葉綠素含量變化如圖 2 (A)、(B)及(C)，第二十節位葉片之葉綠素 a、b 及總葉綠素含量皆顯著高於第十節位葉片。第十節位葉片從葉片生長三週葉綠素 a 及總葉綠素含量達最高，於生長四週時葉綠素含量顯著下降。第二十節位葉片從展開生長一週葉綠素含量有顯著增加，於維持二週後葉綠素含量下降，變化趨勢與第十節位相同。葉片節位越高，接受光照強度越強，其葉片內葉綠素含量顯著增加。

兩節位葉片碳水化合物及光合作用情形如圖 3，第十及二十節位之可溶性糖含量依葉片生長週數增加而有顯著上升，第二十節位葉片可溶性糖含量顯著高於第十節位葉片，二十節位葉片於生長二週後有顯著下降後再上升(圖 3, A)。澱粉含量部分第十節位葉片於葉片生長期間無顯著變化，第二十節位葉片，隨著葉片生長澱粉含量有顯著下降，於生長四週後時顯著上升其後含量增加(圖 3, B)。

葉片葉綠素螢光光合作用變化情形如圖 4 所示，葉片葉綠素螢光光合作用產量($\Delta Fv/Fm$)可用來評估其葉片光能有效利用，圖 4 (A)在光適應下測量第十節位葉片於展開後至第三週光合作用產量穩定維持在 0.719~0.741，但於第四週開始其光合作用產量有顯著下降，第四週至第六週葉片光合作用產量之變化為 0.621~0.652。第十節位葉片電子傳遞速率(ETR)方面如圖 4 (B)所示，葉片生長至第四週間無顯著變化，大約維持在 50~60，於第五週時顯著增加為 116.2，至第六週則又下降為 47.6。第二十節位葉片其光合作用產量於葉片生長二週後，光合作用產量有顯著增加趨勢。電子傳遞速率部份，第二十節位葉片於生長四至五週期間有顯著上升而後下降。

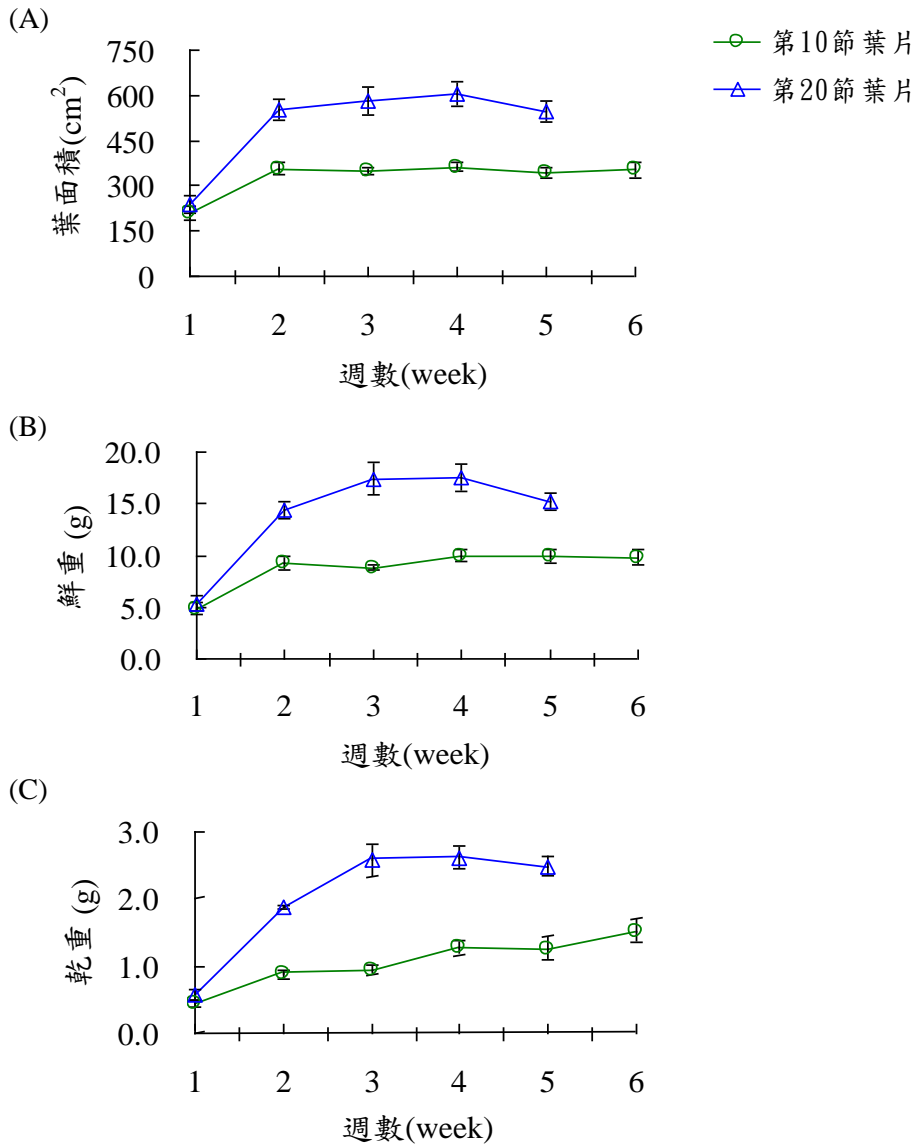


圖 1. '夏鳳'黃皮洋香瓜不同節位葉片發育過程中葉片之葉面積(A)、鮮重(B)及乾重(C)變化
Fig. 1. The leaf area (A), fresh weight (B) and dry weight (C) of 'Summer Phoenix' muskmelon leaf during six weeks growth. Vertical bars represent \pm SE(N=6).

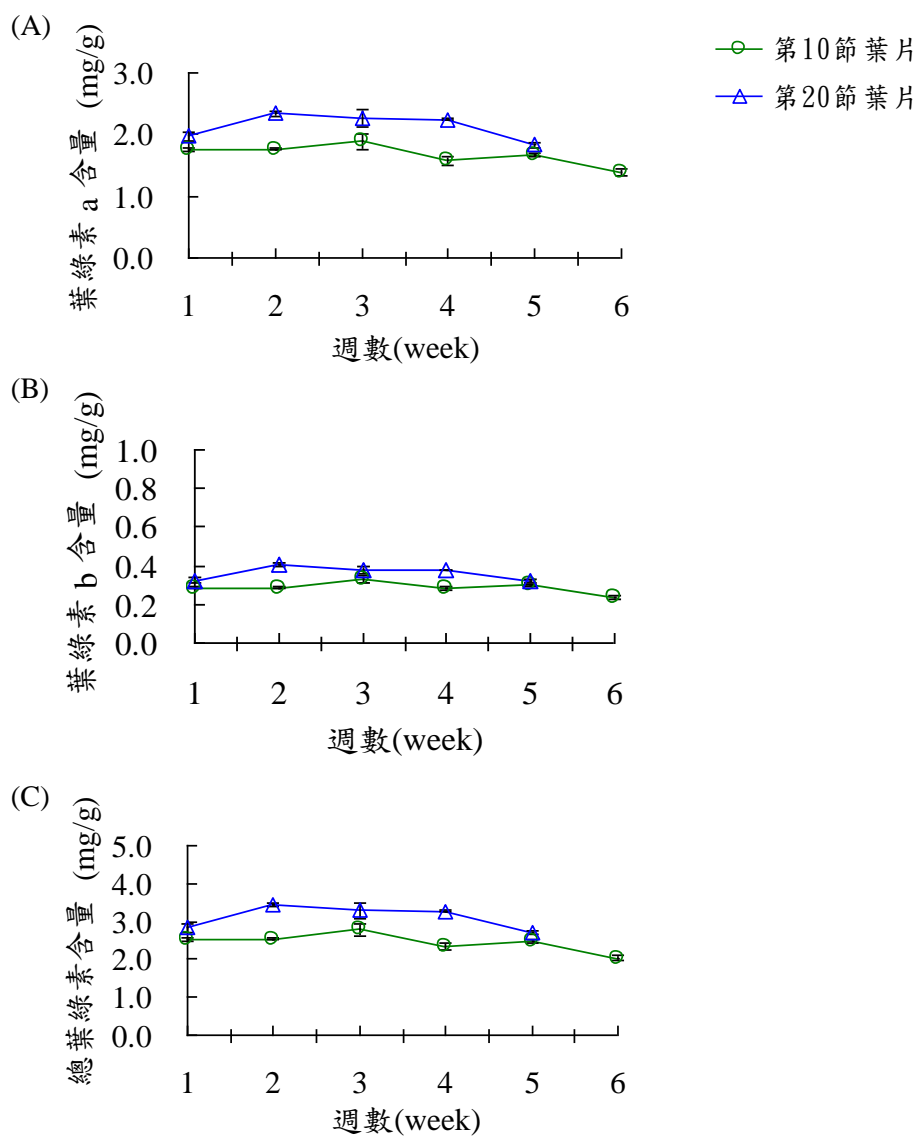


圖 2. ‘夏鳳’黃皮洋香瓜不同節位葉片發育過程中葉片之葉綠素 a(A)、葉綠素 b(B)及總葉綠素(C)含量

Fig. 2. The leaf chlorophyll a (A), chlorophyll b (B), and total chlorophyll (C) content of ‘Summer Phoenix’ muskmelon leaf during six weeks growth. Vertical bars represent \pm SE(N=6).

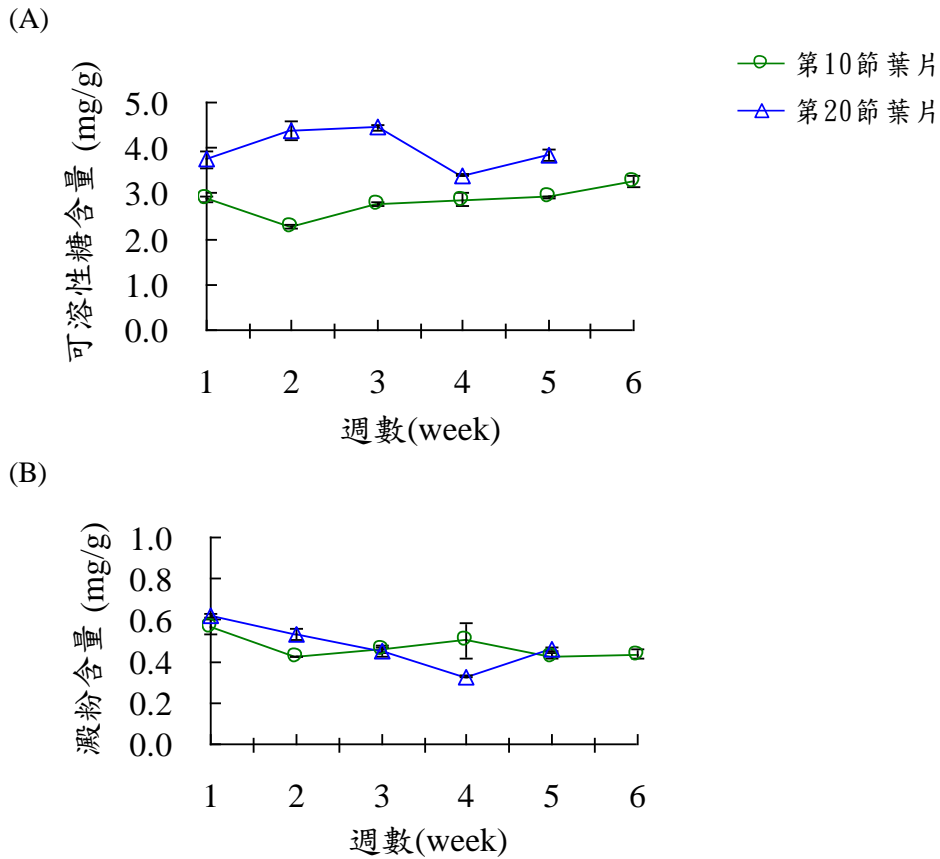


圖 3. '夏鳳'黃皮洋香瓜不同節位葉片發育過程中可溶性糖(A)及澱粉(B)含量變化
Fig. 3. The content of soluble sugar (A) and starch (B) of 'Summer Phoenix' muskmelon leaf during six weeks growth. Vertical bars represent \pm SE(N=6)

二、果實生長曲線調查

黃皮洋香瓜'夏鳳'直立式栽培之果實生長期間大小及糖度變化情形如圖 5 及圖 6，著果後兩天至十四天為果實發育最為迅速之快速膨大期，果長及果寬變化分別為 4.8 cm、12.2 cm、19.0 cm；2.4 cm、8.3 cm、11.1 cm(圖 5，A)，果重變化為 14.3 g、393.8 g、1010.4 g。著果後十四至二十八天生長速率開始減緩，果長及果寬於著果後十四天至採收則無顯著變化，果重方面果實生長至二十八天達到 1428.7 g 最高，其後至採收期間則無顯著變化(圖 5，B)。在果實發育過程中，著果後兩天生長至二十一天果實總可溶性固形物仍無顯著累積約為 3.2~5.3 °Brix，而從著果後二十一天至二十八天則顯著增加到 12.1 °Brix，在著果後第三十五天為果實成熟採收階段，果實總可溶性固形物則增加到 13.7 °Brix 以上，顯示黃皮洋香瓜果實可溶性固形物於果實生育後期之成熟採收前十天左右才開始大量累積。

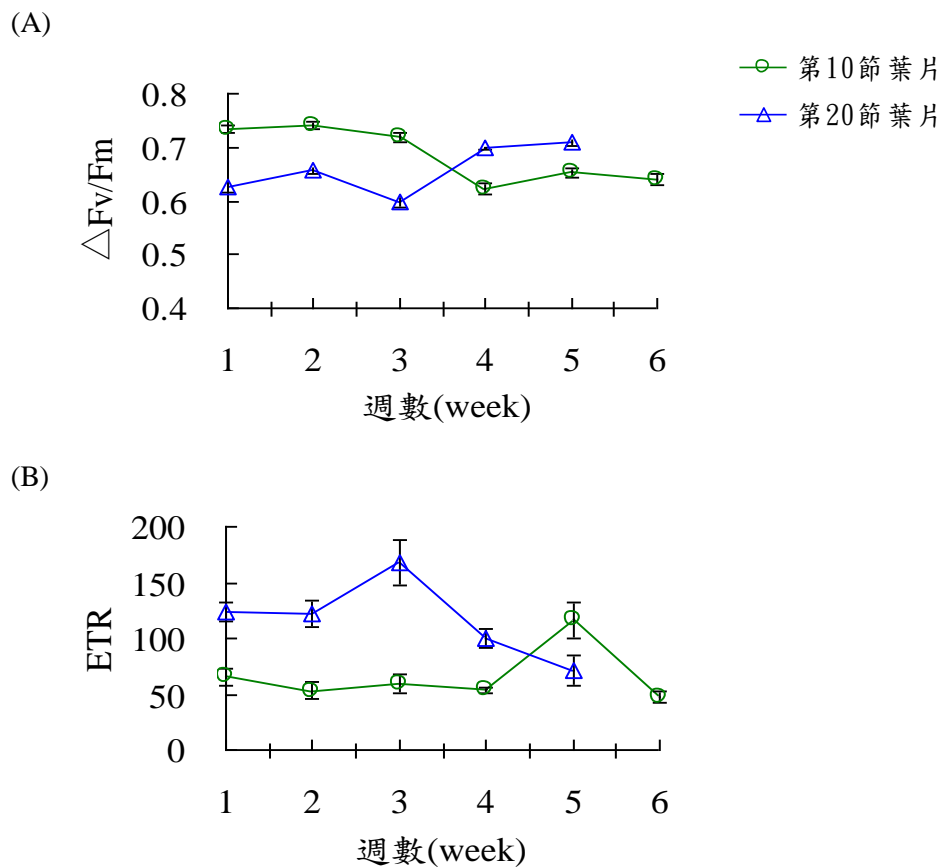


圖 4. ‘夏鳳’黃皮洋香瓜不同節位葉片發育過程中葉綠素螢光光合作用產量 $\Delta Fv/Fm$ (A)及電子傳遞速率 ETR(B)之變化情形

Fig. 4. The chlorophyll fluorescence yield ($\Delta Fv/Fm$) (A) and electron transport rate (ETR) (B) of ‘Summer Phoenix’ muskmelon leaf during six weeks growth. Vertical bars represent $\pm SE(N=6)$

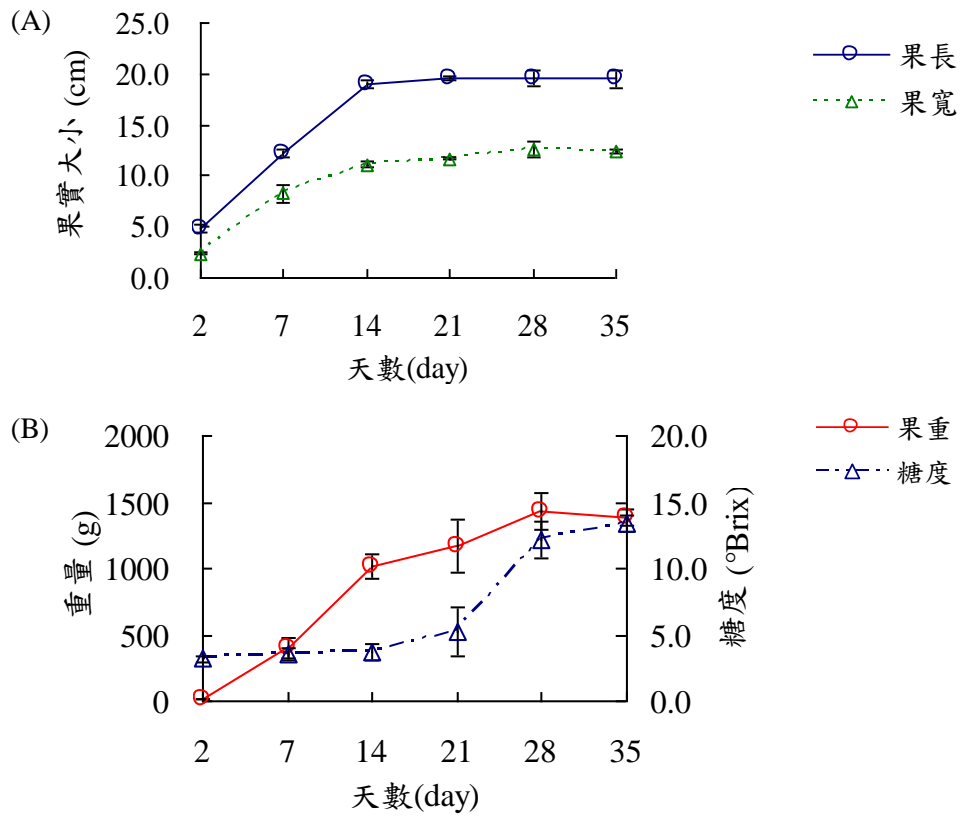


圖 5. '夏鳳'黃皮洋香瓜果實發育過程中果實大小(A)及果實重量與糖度(B)之增加情形

Fig. 5. The fruit size (A), fruit weight and sugar content (B) of 'Summer Phoenix' muskmelon fruit during six weeks growth. Vertical bars represent \pm SE(N=6)



圖 6. '夏鳳'黃皮洋香瓜果實生長情形

Fig . 6. The growth of 'Summer Phoenix' muskmelon fruit.

討 論

由於葉片進行光合作用提供洋香瓜果實生長及其可溶性固形物，故維持葉片光合作用能力極為重要，栽培過程中葉片發生老化，影響葉片進行光合作用，光合產物累積及運送能力下降，則影響果實產量及品質。老化是生物個體的生長狀態達到最高峰時，其生理機能逐漸下降，最後導致死亡的綜合表現。葉片老化過程中，黃化現象常作為老化過程的指

標(陳及朱, 1977)。在構造上, 葉綠體是葉片黃化時最早發生變化的胞器, 其數量和體積顯著降低, 類囊體(thylakoid)膨脹且鬆散, 葉綠餅(granum)數量減少(Hurkman *et al.*, 1979; Mittelheuer and Van Steveinck, 1971; Naito *et al.*, 1981; Peoples *et al.*, 1980; Shaw and Manocha, 1965; Wittenhach *et al.*, 1980)。葉綠素在植物光合作用中作為捕捉光能的重要工作, 其含量直接影響到植物光合作用能力的強弱。葉綠素總含量為影響光合成率高低之非氣孔因子之一(Boyer and Bowen, 1970)。環境或栽培上因素使光合作用下降, 影響碳水化合物製造, 造成葉片提早老化, 將使植株之果實品質受影響。

由於直立式栽培葉片遮蔽較匍匐栽培者嚴重, 故須瞭解直立下第 10 節及第 20 節葉片生長情形, 本試驗當中, 藉由觀察葉片生長期間之葉綠素、碳水化合物含量, 及第 10 及第 20 節葉片之光合作用變化估其葉片壽命。‘夏鳳’洋香瓜葉片於展開後生長二~三週左右, 第 10 及第 20 節葉片其鮮乾重、葉面積、葉綠素及可溶性糖含量皆達最高(此期間為開花著果後果實膨大期), 生長至五~六週後, 葉綠素及可溶性糖含量皆有顯著下降, 其中以第 10 節葉片光合作用產量 $\Delta Fv/Fm$ 四週後顯著下降。第 20 節葉片則是生長四週後顯著上升, 顯示第 10 節葉片壽命短於第 20 節者, 因 $\Delta Fv/Fm$ 可表示葉片有無受到逆境或是老化現象之指標, 第 10 節葉片之 $\Delta Fv/Fm$ 值顯著下降代表植物在果實生育後期所接受到之光能進行有效光合作用能力下降, 而 20 節葉片 $\Delta Fv/Fm$ 值仍可維持在較高, 且因生長時間及速率方面, 第 10 節葉片較 20 節葉片展開早一週, 故第 20 節葉片老化較慢。兩節位葉片 ETR 值一直到生長 4~5 週後有顯著增加, 而後下降, 推測此時期為果實採收前兩週轉色及糖分累積階段, 需大量光合產物運送至果實供給及利用, 兩節位葉片 ETR 皆有顯著增加後再下降。

果實生長速率, 以著果初期兩天至生長十四天果實生長速度最快, 此時期為果實快速膨大期, 果長及果寬(果實直徑、寬徑)皆有顯著增加, 其中果重已達 1000 g 以上, 一般黃皮洋香瓜果實生長特性為果實長度先顯著增加其後才是果寬增加, 果形為長橢圓形。採收前兩週總可溶性固形物才開始大量累積於果實中, 達成熟採收期。黃皮洋香瓜果實生長情形與 McGlasson and Pratt (1963)及沈等(1990)提出之網紋洋香瓜果實生長呈 S 型曲線變化趨勢相同。

參 考 文 獻

- 山崎肯哉。1982。養液栽培全篇。博友社。日本。
- 沈再發、許淼淼。1990。溫室洋香瓜水耕之養分吸收研究。中華農業研究。39(1): 55-64。
- 林楨祐、陳甘澍、林照能。2009。東方甜瓜之設施栽培技術介紹。農試所鳳山分所技術服務 80: 8-10。

- 黃賢良、鄭安秀、陳文雄。1999。隧道式洋香瓜栽培管理。台南區農業改良場技術專刊 92：88-6。
- 李國明。1999。哈密瓜產期調節之研究-不同節位留果對產期及產量之影響。花蓮區研究彙報 17：73-79。
- 連慧瑞。1997。積儲強度對溫室洋香瓜葉片光合成率與蔗糖代謝之影響。國立中興大學生命科學院植物學研究所碩士論文。台中。
- 蔡燕如。1997。細胞分裂素Benzyladenine處理對溫室洋香瓜葉片碳代謝及組織構造之研究。國立中興大學生命科學院植物學研究所碩士論文。台中。
- 蔡青園。1999。以供源～積儲觀念來看洋香瓜之留葉及留果技術。農業世界雜誌 10(194)：94-98。
- 陳秀瑜、朱德民。1977。葉片老化。科學農業 25：191-196。
- Boyer, J. S. and B. L. Bowen. 1970. Inhibition of oxygen evolution in chloroplasts isolated from leaves with low water potentials. *Plant Physiol.* 45: 612-615.
- Hurkman, W. J. 1979. Ultrastructural change of chloroplasts in attached and detached, aging primary wheat leaves. *Am. J. Bot.* 66: 64-70.
- Lichtenthaler, H. K. 1987. Chlorophylls and carotenoids : Pigments of photosynthetic biomembranes. *Methods Enzymol.* 148: 350-382.
- McGlasson, W. B. and H. K. Pratt. 1963. Fruit set patterns and fruit growth in cantaloupe (*Cucumis melo* L., var. *reticulatis* Naud.). *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* 83: 495-505.
- Mittelheuser, C. J. and R. F. M. Van-Stereninck. 1971. The ultrastructure of wheat leaves. I. Changes due to natural senescence and the effects of kinetin and ABA(Absciscic acid). *Protoplasma* 73: 239-252.
- Naito, K., K. Ueda, and J. Tsuji. 1981. Differential effects of benzyladenine on the ultrastructure of chloroplasts in intact bean leaves according to their age. *Protoplasma* 105: 293-306.
- Peoples, M. B., V. C. Beilharz, S. P. Waters, J. R. Simpson, and M. J. Dalling. 1980. Nitrogen redistribution during grain growth in wheat (*Triticum aestivum* L.). II. chloroplast senescence and the degradation of ribulose-1,5-bisphosphate carboxylase. *Planta* 149: 241-251.
- Shaw, M. and M. S. Manocha. 1965. Fine structure in detached senescing wheat leaves. *Can. J. Bot.* 43: 747-755.
- Wittenbach, V. A., R. C. Ackerson, R. T. Giaquinta, and R. R. Hebert. 1980. Changes in photosynthesis, ribulose bisphosphate carboxylase, proteolytic activity, and ultrastructure of soybean leaves during senescence. *Crop Sci.* 20: 225-231.
- Yoshida, S., F. Dpuglosa, C. Janosh, and Gwaachai. 1976. Laboratory manual for physiological studies of rice. International Rice Research Institute, Los Banos, Phillipines. p. 46-49.

The Leaf Life Span and Fruits Growth of ‘Summer Phoenix’
Muskmelon (*Cucumis melo* L. var *inodorous* Naud)
Using a Vertical Cultivation System

Shih-Min Lin ¹⁾ Yu Sung ²⁾

Key words: Muskmelon, Vertical cultivation, $\Delta Fv/Fm$, ETR, Total soluble solids

Summary

This study investigated leaf life span and fruits growth of ‘Summer Phoenix’ muskmelon (*Cucumis melo* L. var *inodorous* Naud) using a vertical cultivation system. In 2-3 weeks, the total leaf growth of the ‘Summer Phoenix’ muskmelon had the highest fresh dry weight, leaf area, chlorophyll content and soluble sugar content. In 5-6 weeks, the 10th leaf growth showed a significant reduction in chlorophyll, soluble sugar content and $\Delta Fv/Fm$, while the 20th leaf growth did not exhibit this phenomenon. From 2-14 days after fruit setting, the fruits showed rapid enlargement, and the fruit weight reached more than 1000 g. Two weeks before harvest, the total soluble solids increased greatly in the fruits, reaching above 13.7 °Brix in mature fruit.

1) Graduate student, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University. Corresponding author.