

無花果園藝性狀調查

陳芝芸¹⁾ 倪正柱²⁾ 謝慶昌³⁾

關鍵字：無花果、隱頭花序、園藝性狀

摘要：本試驗調查 7 個品種 10 年生無花果樹的園藝性狀。供試品種有‘金傲芬’、‘波姬紅’、‘布蘭瑞克’、‘Black Jack’、‘青島綠’、‘中國’、‘紅聖果’。7 品種皆為掌狀裂葉，‘紅聖果’裂片數多為 3 裂。裂片形狀以‘布蘭瑞克’狹窄的線形裂片最為特殊。葉片鮮重介於 9.43-23.31g，‘中國’葉片最輕。葉面積介於 264.95-764.5cm²，‘紅聖果’面積最大。平均結果數量介於 15.70-59.2 個，‘Black Jack’最多，‘中國’最少。平均果重介於 23.85-100.54g，‘金傲芬’為特大果，‘Black Jack’為小果。總可溶性糖介於 13-18 °Brix，‘Black Jack’糖度最高，‘青島綠’糖度最低。裂果率以‘紅聖果’最高為 87%，‘金傲芬’和‘Black Jack’不裂果。果皮顏色為黃色、綠色、青銅色、紫紅色、紫黑色，果肉顏色為琥珀色和紅色。

前 言

無花果 (*Ficus carica* L.) 為桑科 (Moraceae) 植物，株高約 10-12 m，樹冠呈圓形，廣闊開張，直徑可達 10 m，落葉灌木或小喬木。無主根，幼根白色，成熟根為褐色。莖呈灰褐色，新梢為綠色，中心為髓 (pith)，新梢的髓較大，貯藏水分和養分，生長充實的成熟枝條髓心較小 (孫等, 2007)。葉互生、革質、掌狀裂葉 3-7 裂，也有無裂全緣葉，葉緣有鋸齒，有絨毛，依品種而異。根、莖、葉、果實皆具有乳管細胞 (latex cell)，受傷時分泌白色乳汁，內含無花果蛋白酶 (ficin)，會引起人類紅癢過敏反應 (吳, 1993)。花序屬於隱頭花序 (syconium)，單性小花，生長於倒卵形囊狀花托內，花序頂端有一小孔稱果目 (ostiole)，周圍有鱗片 (scale) 呈覆瓦狀排列，掩蔽果目開口。食用部位是由隱頭花序之花

-
- 1) 國立中興大學園藝系碩士班研究生。
 - 2) 國立中興大學園藝系教授。
 - 3) 國立中興大學園藝系副教授，通訊作者。

托膨大發育而成的聚合果 (multiple fruits)，真正的果實為花托上各小花所形成的小核果 (drupelet) (洪與陳，2003；Condit, 1947)。

無花果結果習性為新梢結果，1 年生枝條為結果枝，新梢逐漸生長，葉腋處形成腋芽，腋芽內有 2-3 芽，中間為葉芽，兩邊為花芽，新梢基部 2-3 節以上，花芽發育成為果實，通常只有一個花芽形成隱頭花序，只有少數品種如‘Black Jack’、‘Dottato’和‘San Piero’能形成兩個隱頭花序，多為每節 1 果 (孫等，2007；洪等，2003；Ferguson *et al.*, 1990)。枝條的長度和營養生長量影響腋芽形成和數目，而腋芽充實度、數目和果實大小、產量有極大的相關性。(Anac *et al.*, 1992; Aksoy *et al.*, 1987; Condit, 1947)。

無花果是雌性雌雄異株異花 (gynodioecious) (Ferguson *et al.*, 1990; Hossaert-Mckey *et al.*, 1994; Beck and Lord, 1998)，族群中具有雌雄同株及雌株兩大類，雌雄同株之 1 個花托內雄性小花著生於果頂 (果目附近)，雌花著生下方 (靠果梗處)。小花為單性花，有雄花 (staminate flower)、短花柱雌花 (short-styled pistillate flower) 及長花柱雌花 (long-styled pistillate flower)，雄花在長花梗上有 5 片萼片、5 個雄蕊及 1 個退化雌蕊。兩種雌花皆為單心皮，柱頭兩裂，短花柱雌花的花柱長度約 0.86 mm，子房球形；長花柱雌花的花柱長度約 1.64 mm，子房為橢圓形，均具有授粉能力，受精後可產生種子 (洪與陳，2003；Stover *et al.*, 2007; Beck and Lord, 1998)。

無花果依花朵性質及授粉方式可以分為 4 類。1. 普通型無花果 (common type) 具長花柱雌花，單偽結果，果實發育不需受粉及受精過程，經授粉之果實則較大。2. 蟲癭型無花果 (caprifig type) 具雄花和短花柱雌花，有無花果蜂 (fig wasp, *Blastophaga psenes* L.) 寄生，雌花因無花果蜂產卵而形成蟲癭花 (gall flower)，無法產生種子。果實品質不佳，通常為其他品系之授粉樹。3. 土耳其型無花果 (smyrna type) 具長花柱雌花，果實品質優。栽培上必須有蟲癭型無花果中無花果蜂媒助，使花朵授粉 (caprification)，有稔性種子的發育才能結成正常果實。4. 西班牙型無花果 (san pedro type) 具長花柱雌花，第 1 期果為單偽結果，不需授粉及授精的刺激，即可正常結果；但第 2 期果，花朵則需無花果蜂媒介授粉，否則無法正常結果 (康，2003；Condit, 1938)。

現今，以年產量來計算，目前最大生產國是埃及，年產量為 350,000 公噸，其次是土耳其 244,351 公噸、阿爾及利亞 83,801 公噸、摩洛哥 70,000 公噸、伊朗(伊斯蘭共和國) 54,695 公噸 (FAO, 2009)。

新考古學證據-炭化的無花果果實化石，指出無花果在新石器時代約 11400-11200 年前，在約旦河流域已經廣泛的被人類所栽種，推測可食用無花果由單偽結果 (prathencarpy) 的果樹採集，並且刻意的栽種其枝條 (Kislev *et al.*, 2006)。無花果 (*Ficus carica* L.) 為人類最早栽培的作物之一，在地中海沿岸國家為常見飲食食材，可鮮食、製成乾果和果醬食用 (Solomon *et al.*, 2006)。

台灣早在 1915 年即有引進栽培，1935 年日本人櫻井芳次郎再由印度引進。1953 年農復會由美國加州引入苗木種植。1970 年園藝考察團又從以色列引入栽培 (孫等，2007)。

目前在新竹、彰化、雲林、屏東、宜蘭都有少數農戶零星栽培，尚未形成一項產業，性狀調查可初步的認識無花果並可試著評估各品種的用途。

材 料 與 方 法

一、試驗材料

試驗所使用材料，種植於彰化縣伸港鄉波波無花果園之 10 年生無花果樹。果園為塑膠棚設施，種植面積約 4 分地，土壤為砂質壤土。供試品種有‘金傲芬’、‘布蘭瑞克’、‘波姬紅’、‘Black Jack’、‘青島綠’、‘中國’和‘紅聖果’7 個品種。

二、試驗方法

試驗以逢機選擇方法，於果樹東、南、西、北方隨機採樣。葉片性狀調查，採取由莖頂生長點往下計算第 5 片成熟葉為調查材料，每品種 5 重複，每重複有 5 個調查樣品；果實性狀調查採樣，採收已達販售成熟度的果實為調查材料，每品種 3 重複，每重複 5 個調查樣品，每 1 重複為 1 顆樹。

三、調查項目及方法

一年生枝條性狀調查，每品種取 10 個枝條調查，測量一年生枝條長度、直徑、芽數和節間長，紀錄整個產季結果數量和計算單枝條的平均結果數。

葉片性狀調查，測量葉長、葉寬、葉柄長、葉鮮重及觀察葉片形狀。葉面積利用 CIAS 2.0 影像分析軟體計算。

果實性狀調查，測量成熟果實鮮重、果長、果實直徑、果頸長、果目直徑、果梗長並觀察果實形狀。果實可溶固形物測定，擠壓果肉過濾收集果汁，以手持折設計(Hand refractometer, Atago, Model N1)，測定果汁全溶性固形物(Total soluble solid, TSS)含量，單位為 $^{\circ}$ Brix。果實可滴定酸測定，取完熟果之 1 ml 果汁加入 10 ml 蒸餾水和酚酞混合均勻後以 0.1 N 氫氧化鈉滴定達滴定終點，換算檸檬酸為主的含酸量，單位以 (%) 表示。隱頭花序之觀察，縱剖無花果幼果，製成石蠟切片，使用解剖顯微鏡觀察隱頭花序型態。

結 果

一、1 年生枝條生長量

1 年生枝條平均長度比較結果以‘金傲芬’最長為 360.87 cm，‘中國’最短為 55.68 cm。平均腋芽數以‘金傲芬’和‘Black Jack’最多(分別為 64.2 個和 62.30 個)，‘中國’枝條生長的腋芽數最少為 26.10 個。1 年生枝條平均節間長以‘金傲芬’最長為 5.67 cm，‘中國’最短為 2.26 cm。1 年生枝條平均結果數以‘Black Jack’最多為 59.20 個，‘中國’結果數最少為 15.70 個(表 1)。

表 1. 無花果栽培種一年生枝條之生長

Table 1. The growth of one year old shoot of fig cultivars.

Cultivars	Length (cm)	Diameter (mm)	Number of buds	Internode length (mm)	Number of fruits
金傲芬	360.87a ^z	37.65a	64.20a	5.67a	46.80b
波姬紅	215.30c	22.00c	46.80b	4.68c	41.80b
布蘭瑞克	204.01c	22.77c	47.60b	4.46c	43.30b
Black Jack	279.22b	28.97b	62.30a	4.34c	59.20a
青島綠	237.86c	30.24b	50.10b	4.76bc	45.10b
中國	55.68d	18.04d	26.10c	2.26d	15.70c
紅聖果	291.86b	30.93b	53.20b	5.54ab	48.50b

^z Means with in the same letters in a column are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

二、葉片性狀

7品種皆為掌狀裂葉，‘金傲芬’、‘波姬紅’、‘布蘭瑞克’為7裂，‘Black Jack’和‘中國’為5裂，‘青島綠’為5-7裂，‘紅聖果’為3-5裂。葉片型態分葉裂和葉基形狀兩部分觀察，葉裂形狀，‘金傲芬’、‘波姬紅’為琴形 (lyrate)，‘布蘭瑞克’為線形 (linear)，‘Black Jack’為匙形 (spatulate)，‘青島綠’、‘中國’、‘紅聖果’皆為耳形 (latate)。葉基形狀，‘金傲芬’、‘波姬紅’、‘布蘭瑞克’、‘中國’為有距突起 (calcarate)，‘紅聖果’為截形 (truncate)，‘Black Jack’和‘青島綠’部分葉片為有距突起 (calcarate)，部分為心形 (cordate)。葉片鮮重以‘紅聖果’最重為 23.31 g，葉面積以‘紅聖果’和‘Black Jack’最大(分別為764.51 cm²和745.54 cm²)，面積最小2品種為‘中國’和‘布蘭瑞克’(分別為335.88 cm²和264.95 cm²)(表2、圖1)。

表 2. 無花果栽培種之葉片性狀

Table 2. Leaf characters of fig cultivars.

Cultivars	Number of lobes	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Petiole Length (cm)	Leaf fresh weight (g)	Leaf area (cm ²)
金傲芬	7	27.12c ^z	32.18b	18.42a	17.55b	657.50b
波姬紅	7	23.08e	25.91c	15.34c	12.43d	439.38c
布蘭瑞克	7	22.86e	19.90d	12.43d	10.80de	264.95e
Black Jack	5	29.03b	33.80a	16.56bc	18.62b	745.54a
青島綠	5-7	24.45d	26.80c	17.24ab	14.83c	484.19c
中國	5	21.53f	21.00d	12.43d	9.43e	335.88d
紅聖果	3-5	36.48a	31.50b	13.77d	23.31a	764.51a

^z Means with in the same letters in a column are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

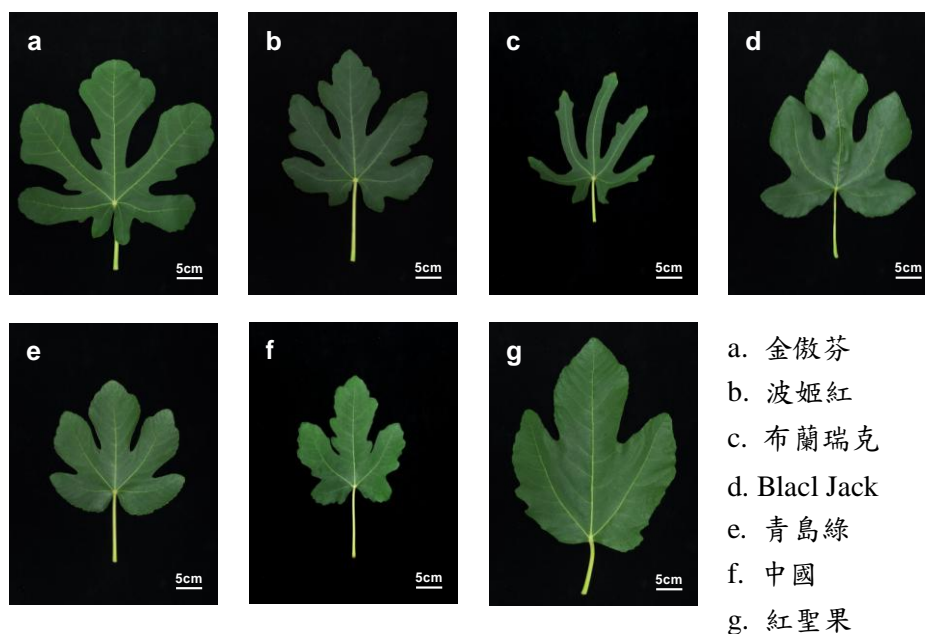


圖 1. 無花果葉片

Fig.1. Leaf of fig cultivars.

三、果實性狀

果形調查結果，‘金傲芬’和‘中國’為扁圓形 (oblate)，‘波姬紅’、‘Black Jack’和‘紅聖果’為梨形 (pyriform)，‘青島綠’為球形 (spherical)，‘布蘭瑞克’之第一期果實為倒卵圓錐形 (turbinate)，第二期果實為扁圓形 (oblate)。果實平均鮮重以‘金傲芬’最重為 100.54 g，最小果實為‘Black Jack’平均重量為 23.85 g。總可溶性固形物以‘Black Jack’和‘紅聖果’最高 (分別為 18.79 °Brix 和 16.99 °Brix)，‘布蘭瑞克’、‘金傲芬’和‘青島綠’最低 (分別為 13.63 °Brix、13.48 °Brix 和 13.10 °Brix)。酸度測量結果，酸度約 0.29-0.45%，為酸度低水果。裂果出現比率以‘紅聖果’最高為 86.67%，其次依序為‘中國’、‘波姬紅’、‘青島綠’、‘布蘭瑞克’ (分別為 66.67%、53.33%、46.67%、13.33%)，‘金傲芬’和‘Black Jack’則極少出現裂果。果皮顏色，黃綠色系品種，‘金傲芬’為金黃色，‘青島綠’為綠色；青銅色系品種，‘布蘭瑞克’為亮銅色，‘紅聖果’為暗銅色；‘波姬紅’、‘Black Jack’、‘Black Jack’為紫紅色系。果肉顏色，白果肉 3 品種為‘金傲芬’、‘Black Jack’、‘中國’，成熟後呈琥珀色；紅果肉 4 品種為‘波姬紅’、‘布蘭瑞克’、‘青島綠’、‘紅聖果’ (表 3、圖 2、圖 3)。隱頭花序觀察結果，在解剖顯微鏡下觀察到果實縱剖面有許多小花密集生長於花托上，果頂 (果目附近) 和果實下方 (靠果梗處) 全為雌花，7 個無花果品種皆為雌株 (圖 4)。

表 3. 無花果栽培種之果實性狀

Table 3. Fruit characters of fig cultivars.

Cultivars	Fruit shape	Average fruit weight (g)	Fruit length (mm)	Fruit width (mm)	Stalk length (mm)
金傲芬	oblate	100.54a ^z	82.50a	61.43a	8.65e ^z
波姬紅	pyriform	89.18b	79.17b	55.06b	8.89e
布蘭瑞克	turbinate oblate	48.25d	51.58f	46.16e	9.89d
Black Jack	pyriform	23.85f	56.19d	32.57g	11.06c
青島綠	spherical	42.45e	53.36e	44.10e	11.60b
中國	oblate	51.03d	52.27ef	48.39d	4.49f
紅聖果	pyriform	58.71c	58.70c	50.15c	23.53a

^z Means with in the same letters in a column are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

表 3. 續

Table 3. Continued

Cultivars	Neck length (mm)	Ostiole width (mm)	TSS ^z (°Brix)	Acidity (%)	Skin crack (%)	Splitting (%)
金傲芬	15.20b	7.69d	13.48c ^y	0.39ab	13.33cd	0.00c
波姬紅	16.26a	10.59a	15.87b	0.37bc	40.00bc	53.33b
布蘭瑞克	0.00f	5.61e	13.63c	0.29d	40.00bc	13.33c
Black Jack	14.01c	4.75f	18.79a	0.31cd	0.00d	0.00c
青島綠	8.68d	8.75c	13.10c	0.44ab	73.33ab	46.67b
中國	8.20e	9.12b	16.33b	0.45a	13.33cd	66.67ab
紅聖果	8.65d	9.34b	16.99ab	0.38ab	86.67a	86.67a

^zTSS : total soluble solids

^y Means with in the same letters in a column are not significantly different by Fisher's LSD test at 5% level.

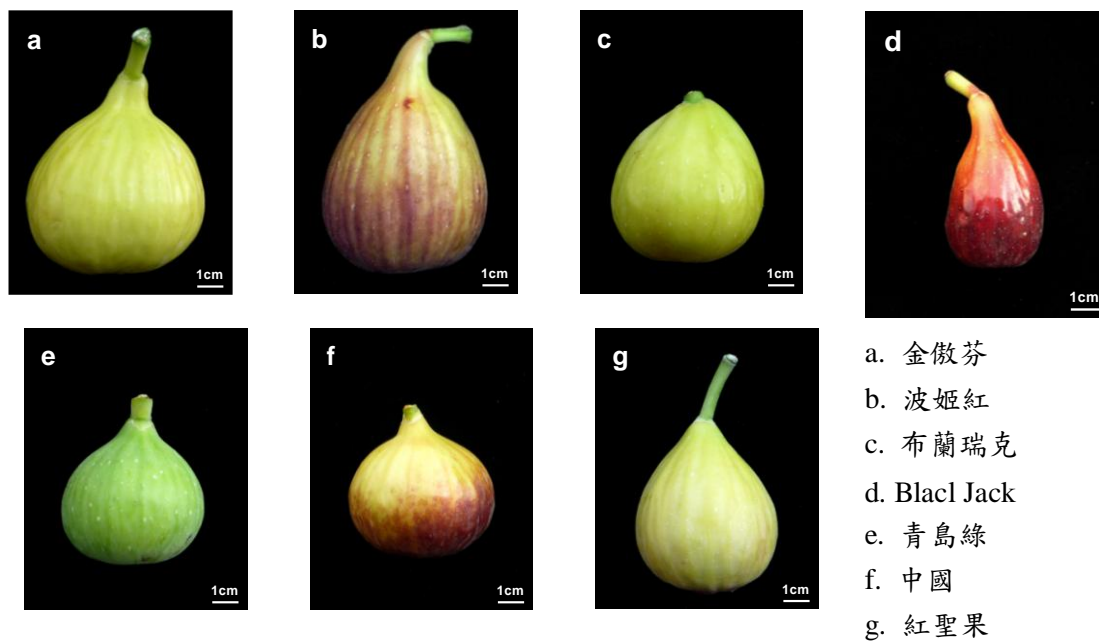


圖 2. 無花果果實

Fig.2. Fruit of fig cultivars.

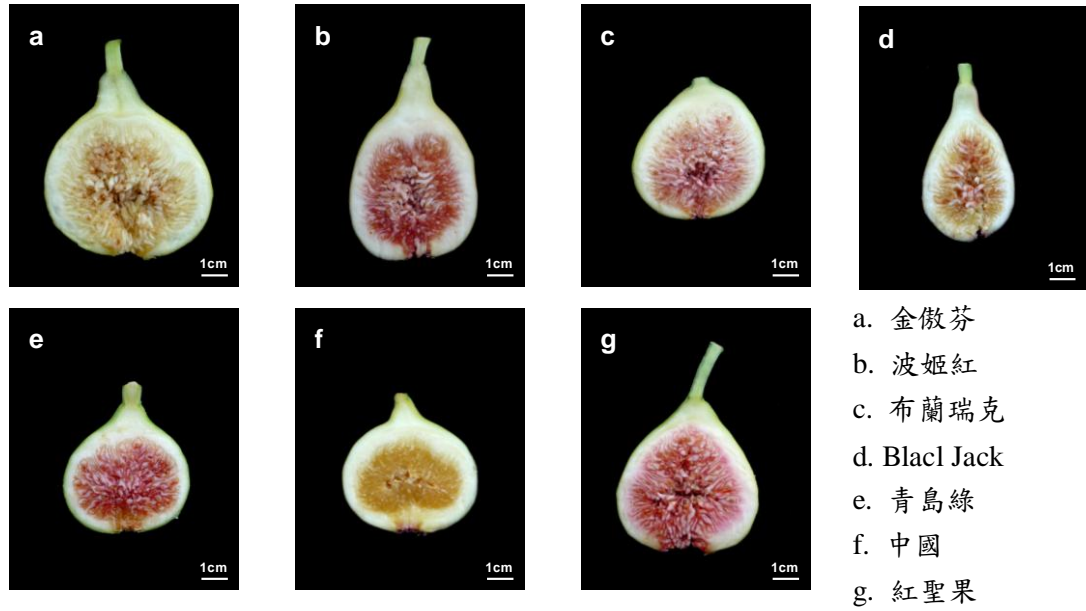


圖 3. 無花果果實剖面

Fig.3. Fruit section of fig cultivars.

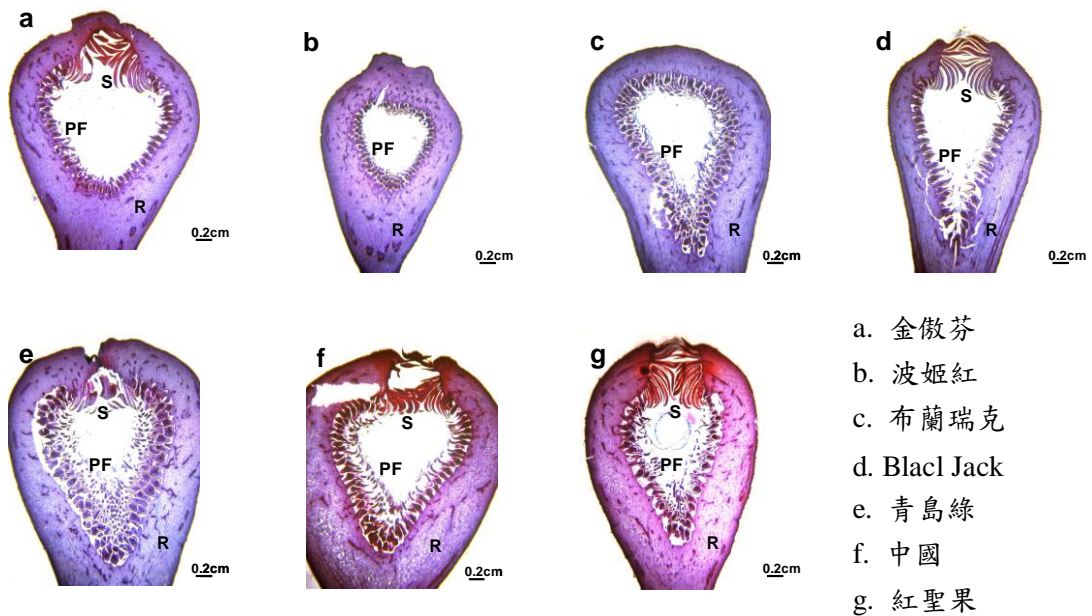


圖 4. 無花果隱頭花序之縱面 (照片亮度經過調整)

Fig.4. Longitudinal section of syconium of fig cultivars. (Picture brightness adjusted)

S : Scale、R : Receptacle、PF : Pistillate flower、P : Pedice

討 論

枝條的長度和營養生長影響腋芽形成和數目，而腋芽充實度、數目和果實大小、產量有極大的相關性 (Condit, 1947; Aksoy *et al.*, 1987; Anac *et al.*, 1992)。由 1 年生枝條生長量調查，‘金傲芬’之 1 年生枝條生長量最高，但其結果數量低於‘Black Jack’；‘金傲芬’、‘波姬紅’、‘布蘭瑞克’、‘青島綠’、‘紅聖果’枝條生長量雖略有差異，其結果數量差異不大，‘中國’之生長量和結果數量都最低。雖然‘Black Jack’結果數量最多，但其果實小，經濟價值遠低於其他大果品種。

無花果非台灣原生果樹，引進時間早，許多正確品種名無法查證且多為農民自訂之商品名，因此依據 Starnes 和 Monroe(1907) 所建立的無花果葉片分類系統，分辨試驗中 7 個品種間的差異，雖葉形皆為掌狀裂葉，‘金傲芬’葉基部為和葉柄形成銳角有距狀，大型葉面積 657.50 cm²；‘波姬紅’耳形裂片，中型葉面積 439.38 cm²；‘布蘭瑞克’線形裂片；‘Black Jack’匙形裂片，‘青島綠’裂片數為 5-7 裂，且葉片多為 5 裂，裂片為耳形，葉基部多為心形，長葉柄 17.27 cm；‘中國’裂片數為 5 裂，裂片為耳形，葉基部為心形，葉片鮮種最輕 9.43 g；‘紅聖果’裂片數為 3-5 裂，且葉片多為 3 裂，裂片為耳形，葉基部為截形，葉面積最大為 764.51 cm²，說明 7 品種葉片性狀有明顯差異。

無花果果實品質評估大致包含果實大小、重量、糖度、顏色、裂果。7 個品種果實依 Starnes 和 Monre (1907)之測量方法和重量大致可分成特大果（‘金傲芬’、‘波姬紅’），大果（‘布蘭瑞克’、‘中國’、‘紅聖果’），中果（‘青島綠’），小果（‘Black Jack’）。果實風味決定因素為糖度、酸度、糖酸比(Karacali, 2002)，雖無花果果實測得酸度在 0.29-0.45%，但食用時僅有甜味無酸味，因此糖度為影響風味主要因子，‘Black Jack’、‘紅聖果’、‘中國’、‘波姬紅’均高於 15 °Brix，‘布蘭瑞克’、‘金傲芬’和‘青島綠’糖度較低約 13 °Brix。果目開口雖為授粉昆蟲進出通道，但單偽結果品種果目開口過寬，易使病原菌入侵，為不良的性狀 (Polat and Caliskan, 2008)。「波姬紅」果實為特大果，糖度高，但其果目開口寬度過平均為 10.59 mm，銷售過程中，真菌易從果目開口進入感染，造成成熟果實發霉腐敗，無法販售。裂果在果實未完全成熟時發生，病蟲害從開裂處入侵滋生導致果實腐敗、落果(Irget *et al.*, 2008)。「紅聖果」裂果率最高達 86.67%，‘波姬紅’裂果率皆超過 40%，‘波姬紅’和‘紅聖果’為糖度高的大型果但高裂果率則會降低經濟上的收益。

隱頭花序之觀察結果，7 個品種隱頭花序之小花皆為雌花，在試驗果園‘青島綠’、‘中國’的產期為 2010 年 6 月底至 2011 年元月初，其餘 5 品種產期為 2010 年 5 月底至 2011 年元月初，第 1 期果和第 2 期果皆單偽結果，根據 Condit(1947)和康(2003)對無花果 4 品系分類，蟲癭型無花果為雌雄同花，普通型無花果為全雌花，單偽結果；土耳其型為全雌花，授粉結果；西班牙型為全雌花，第 1 期果單偽結果，第 2.期果授粉結果，確定 7 個品種無花果皆為普通型無花果。

台灣早在 1915 年即有引進栽培，1935 年日本人櫻井芳次郎再由印度引進。1953 年農

復會由美國加州引入苗木種植。1970 年園藝考察團又從以色列引入栽培 (孫等, 2007)。目前在新竹、彰化、雲林、屏東、宜蘭都有少數農戶零星栽培, 尚未形成一項產業, 性狀調查可初步的認識無花果並可試著評估各品種的用途, 如‘金奧芬’大果且不易裂果可做鮮果販售, ‘波姬紅’和‘紅聖果’糖度高但易裂果, 影顯鮮食價格, 可加工成乾果或果醬, ‘Black Jack’果形小巧且紅果皮色澤光亮, 而‘青島綠’綠色果皮和粉紅色果肉, 顏色對比鮮豔, 可利用於蛋糕點心製作, ‘布蘭瑞克’線形葉片, 葉形特殊, 和樹形較小的‘中國’可作為觀賞盆栽或庭院樹栽種兼有家庭採果樂趣。

參 考 文 獻

- 吳耕民。1993。中國溫帶落葉果樹栽培學。浙江科學技術出版社。pp.679-700。
- 洪寶瑩、陳右人。2003。無花果之授粉行為及結果習性。中國園藝 49: 151-163。
- 孫文章、王瑞章、陳俊仁、胡文若。2007。無花果栽培技術。台南區農業專訊 59: 4-8。
- 康有德。2003。世界果樹種類(續)。農業科學 51: 88-99。
- Aksoy, U., D. Anac., H. H. Hakerlerler, and M. Duzbastilar. 1987. Nutritional Status of Fig Orchards in Germencik Region and Relationships between Investigated Plant Nutrients and Some Yield Components and Quality. Taris AR-GE, Project No. 006, Bornova-Izmir, Turkey.
- Anac, D., U. Aksoy, H. H. Hakerlerler, M. Duzbastilar. 1992. Nutritional Status of Fig Orchards in Small Meander Basin and Relationships between Soil and Leaf Nutrients and Some Yield and Quality Characteristics. Taris AR-GE, Bornova-Izmir.
- Beck, N. G. and E. M. Lord. 1998. Breeding system in *Ficus caeica*, the common fig. I. Floral diversity. Amer. J. Bot. 75:1904-1912.
- Condit, I. J. 1947 The Fig. Chronica Botanica Co., Waltham, Mass., USA. pp.32-172.
- Condit, I.J. 1938. Parthenocarpy in the Fig. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 36: 401-404.
- FAO. 2009. FAOSTAT Crops data. [http:// faostat.fao.org/ site/ 567/ DesktopDefault.aspx? PageID=567#ancor](http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor) (25 May. 2011).
- Ferguson, L., T. J. Michailies, and H. H. Shorey. 1990. The California fig industry. Horticultural Review 12: 409-490.
- Hossaert-Mckey, M., M. Gibernau, and J. E. Frey. 1994. Chemosensory attraction of fig wasps to substances produced by receptive figs. Entomol. Exp. Appl. 70: 185-191.
- Irget, M. E., U. Aksoy, B. Okur, A. R. Ongun, and M. Tepecik. 2008. Effect of calcium based fertilization on dried fig (*Ficus carica* L. cv. Sarilop) yield and quality. Sci. Hortic. 118: 308-313.

- Karacila, I. 2002. Storage and markeing of hortieultural products. Ege University, Agriculture Faculty, Publication. pp.469-494.
- Polat, A. A. and O. Caliskan. 2008. Fruit characteristics of table fig (*Ficus carica*) cultivars in subtropical climate conditions of the Mediterranean region. New. Zeal. J. Corp Hort. 36:107-115.
- Solomon, A., S. Golubowicz, Z. Yablowicz, S. Grossman, M. Bergman, H. Gottlieb, A. Altman, Z. Kerem, and M. A. Flaishman. 2006. Antioxidant activities and anthocyanin content of fresh fruits of common fig (*Ficus carica* L.). J. Agric. Food Chem. 54: 7717–7723.
- Starnes, H. N. and J. F. Monroe. 1907.The fig in Georgia. Ga. Agr. Exp. Sta. Bul. 77: 41-101.

Investigation of Horticultural Characteristics of Fig (*Ficus carica* L.)

Chih-Yun Chen ¹⁾ Cheng-Chu Nee ²⁾ Ching-Chang Shiesh ³⁾

Key words: Fig, *Ficus carica* L., Syconium, Horticultural characteristics

Summary

This research aimed to investigate characteristics, elemental content and sensitivity to root-knot nematode of fig cultivars 'Jin Ao Fen', 'Po Ji Hong', 'Browns Wick', 'Black Jack' and three cultivar using 'Qingdao Green', 'China', 'Hong Sheng Guo' as the representative name.

Leaf characteristics findings, 7 cultivars were all palmately, 3-7 lobes, 'Hong Sheng Guo' which had the least number of lobes was 3 lobes and 5 lobes. The narrow linear lobes of 'Browns Wick' was the most special. Leaf fresh weight ranged between 9.43-23.31 g, 'China' was lightest. Leaf area ranged between the 264.95-764.5 cm², 'Hong Sheng Guo' was largest.

Fruit characteristics findings, the average fruit number ranged between 15.70-59.2, 'Black Jack' was most, 'China' was least. Average fruit weight ranged between 23.85-100.54 g, 'Jin Ao Fen' was very large fruit, 'Black Jack' was small fruit. The total soluble sugar ranged between 13-18 °Brix, 'Black Jack' was maximum, 'Qingdao Green' was minimum. Splitting rate of 'Hong Sheng Guo' up to 87%, 'Jin Ao Fen' and 'Black Jack' was not splitting. Skin color was yellow, green, copper, purple, dark purple. Pulp color was amber and red.

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

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

3) Associate professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.
Corresponding author.