中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）44(1)：49～58（1995）

柿品種評估暨改良[1]

溫　英　杰[2]

摘要：本省以往栽培的柿子品種，都是採收後需要人工脫澀處理方可食用的澀柿品種。經由國外引入能在樹上自行脫澀的甜柿品種，在不同海拔地區試種，以觀察其對本省氣候環境的適應性。試驗結果顯示，〝富有〞、〝松本早生富有〞、〝次郎〞、〝伊豆〞、〝駿河〞等甜柿和〝刀根早生〞、〝祇園坊〞等品種，果實果形大、品質佳、果色美，具有形成產業的潛力。〝富有〞甜柿在海拔800～1,200公尺的山坡地表現良好，〝次郎〞甜柿適應性較廣，在500公尺以上之山坡地都可結出碩大的果實。栽培於超過1,500公尺的高山上之甜柿容易有澀味殘留，栽培於低於500公尺之地，所結果實較小，果肉質地較粗，褐斑亦較多。在授粉樹的篩選方面，〝赤柿〞配合〝禪寺丸〞或〝正月〞可以作爲〝富有〞和〝松本早生富有〞的授粉品種。在育種方面，選出適應低海拔氣候的4個完全甜柿和3個完全澀柿品系。

關鍵詞：柿、評估、品種改良。

柿爲柿樹科之落葉果樹，爲落葉果樹中最喜好溫暖的，原產於我國大陸，野生柿在四川、湖北、江蘇、浙江等省皆有分布(2)。柿子在漢朝已有栽培記載，推斷其栽培歷史至少在1800年以上(1)，隨著栽培和利用方法的改進，栽培日廣。西元860年段成式在他所寫的酉陽雜俎中，讚美柿有七絕：一、多壽，二、多陰，三、無鳥巢，四、無蟲蠹，五、霜葉可玩，六、佳實可啖，七、落葉肥大可以臨書。從這段記載，可知柿在我國自古以來就受到多數人民的重視和喜愛。

柿子的品種很多，以往依其果實在樹上成熟時能否自然脫澀，分爲澀柿與甜柿兩大類。近年來對柿子的研究日多，上述之分類方法已不足使用，因此再根據授粉後果肉是否有褐斑生成，再細分出不完全甜柿及不完全澀柿(9,10)。

柿子果實成熟時在樹上不能自行脫澀，須在採收後經人工脫澀處理才可食用者稱爲澀柿，授粉後果肉有褐斑生成者爲不完全澀柿，無褐斑生成者爲完全澀柿。完全甜柿因果實在樹上成熟時，可溶性單寧含量已降至0.5%以下，因此不需經過脫澀即可食用，且果肉不因種子之產生而發生褐斑。不完全甜柿其果實的甜與澀決定於果實內種子的含量，而且種子附近的果肉會有褐斑生成(9,10)。

本省以往栽培的柿品種，都是先民由華南地區引入之澀柿(4)，這些柿子都需要經過人工脫澀後才能食用，以牛心柿而言，目前大多數農友採用石灰水浸泡脫澀成脆柿供食，這種脫澀方法很容易造成柿果因二氧化碳休克而腐爛，而且本省經濟栽培之柿品種不多，產期集中，且果形較小，果皮黃綠，盛產期間價格低落，凡此種種都影響柿農之收益。因此，本省柿子品種亟待改良與多樣化，以提高品質，降低生產成本和分散產期來增加柿農收益。

---

1. 臺灣省農業試驗所　研究報告第1768號。
2. 本所作物種原室副研究員。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉。

甜柿能在樹上自行脫澀，而且果形大、果色美、糖度高，無論在生產或運銷上，都較澀柿爲優。本省以往多次引進甜柿試種[4]，但或因砧木選擇不當，或對甜柿之病蟲害及生長習性未能掌握，而未能有經濟規模之生產。

利用引種及雜交育種方式，引進或育成不需人工脫澀即可食用之甜柿品種，或果實品質佳、脫澀容易、產期不同之澀柿品種，使柿子品質提升、品種多樣化，可達到改善柿農收益之目的。本文報導在柿子品種選育方面之成果。

材料與方法

由國外引進優良甜柿品種及具有雄花之授粉品種，在本省不同海拔地區試種，試種苗木皆採嫁接繁殖，所用砧木爲臺東豆柿（*Diospyros oldhami*）。生育期間調查植株及果實特性，調查項目基準如下：始花期：約有5%的花開花。末花期：約有75%的花落瓣。開花期：從始花到末花的天數。成熟期：50%果實達到商業採收程度。果實發育日數：從末花期到成熟期之日數。

育種工作以下列三個途徑進行：(1)以早年引進本省，已經馴化於本省低海拔氣候之甜柿品種作爲育種親本，與引進之〝富有〞甜柿雜交。(2)以不完全甜柿品種與〝富有〞甜柿雜交。(3)將已馴化於低海拔氣候之甜柿自交。雜交果實成熟後，取出種子以億力（Benlate）消毒30分鐘後，再用潮濕的蛭石包埋，置於5°C中打破休眠。種子打破休眠後，待下胚軸伸出約 2 公分時，取出種植於以 2 份消毒土壤、2 份蛭石、1 份泥炭土所配成的培養土中培育，每星期定期施以彼得肥（Peters）肥料（N：P：K＝20：20：20）一次。實生苗於溫室培育到150公分左右時，移到田間以1×4公尺的密度栽培，生育期間定時施肥及防治病蟲害。

結　果

一、柿種原之收集與試種評估

快速提昇柿果品質直接、有效的方法就是搜集國外優良柿種原，加以試種評估。本省並無甜柿種原，間或有農友零星自日本引進栽培，但或因引種年代久遠，或因輾轉相傳，來源與品種名稱竟無一可考。民國76年起由日本、美國等國家陸續引進柿子品種，分別在農業試驗所萬豐農場（海拔90公尺）、臺中縣東勢鎮（海拔500公尺）、臺中縣和平鄉烏石坑（海拔850公尺）以及梨山地區環山部落（海拔1,400公尺）等地區嫁接試種，所用砧木爲臺東豆柿（*Diospyros oldhami*）。至民國82年止共完成 9 種甜柿、10種不完全甜柿、1 種完全澀柿和 3 種不完全澀柿的特性調查與評估，這些柿子品種的果實性狀及成熟期詳如表1，試種地點全年之月平均溫及年均溫詳如表2。

引進之柿子品種中，部份品種果實品質較本省原有栽培品種優良，值得進一步推廣，以形成產業。茲詳述其植株及果實特性如下：

〝富有〞（Fuyu）：爲目前本省栽培面積最廣之甜柿品種，在中部海拔850公尺地區，果實於11月上旬成熟，屬於晚生品種，果實大，平均果重260公克左右，最大果重可達600公克。果肉細而緻密，褐斑少且細，果汁多，糖度15°Brix，成熟果果皮橙色。果實在 8 月底已脫澀，成熟時果實無澀味殘留。本品種樹勢中等，到達結果樹齡之期間短，豐產，隔年結果性小，但單爲結果性弱。栽培在本省中部海拔500公尺以下的地方，所結果實的果形較小（平均果重175公克，果實採自農試所萬豐農場，20果平均）、果皮較粗糙而且轉色困難、果肉質地較粗、褐斑也較大，但脫澀較早，八月上旬即已脫澀完全。在梨山地區（海拔1,400公尺），所栽培的〝富有〞甜柿，果實碩大、果色橙紅，但是

果實無法完全自行脫澀，11月上旬果實成熟時仍有澀味殘留。〝富有〞甜柿在經濟生產上的缺點，在於果實十分容易發生萼下裂果，果實越大，越容易發生，果重超過300公克之果實，完全沒有裂果者，十不得一。有萼下裂果之柿果，果實容易遭病原菌侵入軟化而降低商品價值。因此在栽培上，以控制生產250公克大小之果實，可以降低損失，提高果實貯運壽命。本品種對炭疽病、落葉病及白粉病的抗性差，若放任生長或管理不當，容易造成早期落葉及落果。

表1. 引進柿品種之果實特性及成熟期

Table 1. The fruit characteristics of persimmon that introduced from Japan

Varieties	Group[y]	Fruit weight[z] (gm)	Fruit shape	Skin color	Gender	Harvest date
Fuyu	PCNA	260	round/oblate	orange-red	female	early November
Matsumoto wase fuyu	PCNA	240	round/oblate	orange	female	late September
Jirou	PCNA	280	square/oblate	orange-red	female	early October
Hazegosho	PCNA	260	round	yellow	monoecious	mid November
Okugosho	PCNA	150	oblate	orange	monoecious	late October
Hanagosho	PCNA	300	round	orange	monoecious	mid November
Izu	PCNA	180	oblate	orange	female	mid September
Suruga	PCNA	230	dome	orange-red	female	early November
Gosho	PCNA	165	oblate	orange	monoecious	mid November
Amayotsumizo	PVNA	150	conical	orange-yellow	monoecious	mid October
Amahyakume	PVNA	420	round	orange-yellow	monoecious	early November
Kyara	PVNA	350	round	orange-yellow	monoecious	late October
Egosho	PVNA	270	round dome	orange	monoecious	mid October
Gofuu	PVNA	255	round dome	orange	female	late October
Kaoru	PVNA	260	round	orange	female	late October
Zenjimaru	PVNA	90	round	orange	monoecious	early October
Nishimura wase	PVNA	110	round dome	orange	monoecious	mid August
Shougatsu	PVNA	280	dome	yellow	monoecious	mid December
Akagaki	PVNA	70	round	orange	monoecious	late August
Hiratanenashi	PVA	270	oblate	yellow	female	early December
Tonewase	PVA	250	oblate	orange-yellow	female	early September
Atago	PVA	200	conical	orange	female	early Nonember
Gionbou	PCA	310	conical	orange	female	early December

[z] Mean of twenty fruits that harvested from Wu-shih-ken.

[y] PCNA : Pollination constant non-astringent.
PVNA : Pollination variant non-astringent.
PVA : Pollination variant astringent.
PCA : Pollination constant astringent.

表2. 試種地點1993年全年之月平均溫及年均溫（單位：°C）[z]

Table 2. Month and year mean temperature of four testing fields in 1993 (°C)

	Jan.	Fed.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Annual
Hwan-shan	8.6	10.3	12.1	14.7	17.4	18.6	20.2	20.1	18.6	16.0	14.8	10.9	15.2
Wu-shin-ken	12.3	16.2	16.5	19.6	22.5	24.2	24.9	24.7	23.7	21.1	19.7	15.2	20.1
Dong-shyh	12.8	16.7	18.6	22.3	25.7	27.6	28.9	28.8	27.1	24.4	21.4	15.8	22.5
Wan-feng	15.0	17.7	19.1	22.0	25.4	27.2	28.6	28.1	26.7	23.8	22.0	17.6	22.8

[z] Data came from climatological data annual report of Central Weather Bureau 1993.

[y] Data came from the nearest weather station-Shuang-chyi.

〝松本早生富有〞（Matsumoto Wase Fuyu）：爲在〝富有〞品種上發現之早生枝條變異品種，在中部海拔850公尺地區，果實於10月中旬成熟，屬於早生品種，果實較〝富有〞小，平均果重240公克，除上述兩性狀外，其餘特性與〝富有〞並無差異。

〝次郎〞（Jirou）：較〝富有〞甜柿耐熱，因此能作經濟栽培之地區較〝富有〞廣，在臺灣中部海拔400到1,000公尺的地區試種，都得到良好的結果。果實成熟期由海拔400公尺的10月上旬到850公尺的10下旬，較〝富有〞的成熟期早。果實甚大，平均果重280公克，較〝富有〞大。果實扁方形，縱切面近長方形，橫切面則爲方形。成熟時果皮橙紅色，果粉多，果肉黃紅色，褐斑粒子極細，糖度17°Brix，肉質細緻而稍硬，果汁含量較〝富有〞少。果實脫澀較晚，果皮未轉色前，仍有澀味殘留。〝次郎〞果實容易有果頂裂果發生，而且貯藏性較〝富有〞差，爲其缺點；但是對炭疽病的抗性強，隔年結果性小，以及單爲結果性強，樹勢強健、管理容易爲其優點。

〝伊豆〞（Izu）：於中部海拔850～1,000公尺地方試種結果，果實在9月中旬成熟，爲試種甜柿品種中最早熟者。平均果重180公克，果形扁平，外觀及品質均優。果皮橙紅色，肉質緻密柔軟多汁，糖度16°Brix。〝伊豆〞的雌花花蕾較小，且柱頭突出，形成特有的蕾開型花，易於與其他品種區分。經過4年的觀察〝伊豆〞在本省的氣候環境下，對炭疽病的抗性極弱，而且單爲結果力差，種子形成力亦弱，容易造成樹勢衰弱及結果不安定。此外栽培於通風不良之處，易生果皮有黑漬的污染果，成熟時樹上軟果比較多，以及貯藏性較差等等，都是經濟生產上應該特別注意的地方。

〝駿河〞（Suruga）：本品種在原產地日本爲晚生品種，產期較〝富有〞約晚20天；但在本省中部海拔850公尺地區試種結果，產期與〝富有〞差不多，也在11月上旬成熟。果實中大，平均果重230公克，果皮橙紅色而有光澤。果實圓錐形，果頂部稍尖。果肉濃紅色，致密而黏，褐斑細小。糖度高達17°Brix。單爲結果性強，結果穩定且豐產，果實貯藏性亦佳。

〝西村早生〞（Nishimura wase）：爲所有引進柿品種中成熟最早者。在農試所萬豐農場（海拔90公尺），果實於8月上旬成熟；種植於海拔850公尺的烏石坑，則約晚二星期，於8月下旬成熟。本品種屬於不完全甜柿，需充分授粉後，方可成爲甜柿。自身具雄花，但雄花量不足供經濟栽培上授粉所需，需混植雄花量較多，且花期一致之授粉樹，以使充分授粉。果實扁圓形、果頂部較尖，平均果重110公克，屬小形果，栽培上需要徹底疏蕾或疏果，使果實肥大，增高商品價值。肉質粗、脆硬、果汁較少，褐斑粗大，糖度14°Brix。

〝伽羅〞（Kyara）：在本省中海拔地區10月下旬成熟之不完全甜柿品種，果形甚大，平均果重350公克。果形圓形，成熟時果皮橙黃色，果頂易生輕微星形裂痕。果肉淡紅，褐斑粗大，肉質柔軟

多汁而甜，糖度達19°Brix，但甜而不膩，風味甚佳。自身具雄花，但數量少且不安定，經濟生產上需混植授粉樹，以防止半澀果及澀果的產生。

〝正月〞（Shougatsu）12月下旬成熟之晚熟不完全甜柿，平均果重280公克之大果品種。果實圓頂形，高腰、頂部尖，果實著色差，成熟時果皮黃色。果肉淡黃色，褐斑粗大且密集，肉質脆硬，果汁較少，糖度16°Brix。果實貯藏性甚佳，冬季可置於室溫下 3 星期而不會降低果實品質。本身具雄花且花粉量多，爲有名之授粉樹品種。

〝刀根早生〞（Tonewase）：品質極佳之不完全澀柿。在低海拔地區果實於 9 月上旬成熟。果實扁方形，平均果重250公克。果皮橙黃而有光澤，外觀甚美。果肉淡黃色，肉質細緻，柔軟多汁，糖度15°Brix左右。豐產，單爲結果力強，種子形成力弱，無隔年結果現象。值得注意的是，本品種嫁接在臺東豆柿（*Diospyros oldhami*）上，矮化情形十分明顯，利用此一特性，在栽培上可以密植而且管理方便。目前在柿樹尚未有確實有效的矮性砧木之報導[5]，本試驗結果對柿樹的矮化栽培有其重要性。

〝祇園坊〞（Gionbou）：於中海拔地區12月下旬成熟之晚生澀柿。果形甚大，平均果重310公克，最大果重可達500公克。果肉細緻多汁，品質極佳，脫澀後平均糖度達20°Brix。果實長圓錐形，果頂部微尖，有四條明顯側溝，橫切面方形，果皮呈明亮的橙黃色而無其他雜斑。樹勢強健，單爲結果性強，產量高，無隔年結果現象，與〝刀根早生〞同爲值得推廣的澀柿品種。

其餘試種品種，或因本身有重大缺點，或因已有更好的選擇，不建議作爲商業栽培品種，茲將原因說明如下：

〝裂御所〞（Hazegosho）、〝晚御所〞（Okugosho）、〝御所〞（Gosho）、〝花御所〞（Hanagosho）：與臺東豆柿的嫁接親合性極差，嫁接三年後成活率爲零。

〝甘四溝〞（Amayotsumizo）：果形太小。

〝甘百目〞（Amahyakume）：果形太大，充分授粉後仍有部分果肉無法脫澀。

〝繪御所〞（Egosho）：果面輪紋明顯。

〝御富〞（Gofuu）：果面雜斑太多。

〝Kaoru〞：萼下裂果十分嚴重。

〝平核無〞（Hiratanenashi）：對角斑落葉病抗性極差，在低海拔地區成熟時果實轉色困難。

〝愛宕〞（Atago）：品質比牛心柿差。

二、授粉品種的篩選

許多經濟生產的柿子品種只有雌花[9,10]，因此單爲結果性弱的品種，如〝富有〞、〝松本早生富有〞、〝伊豆〞等，經濟栽培上需混植有雄花的授粉品種，以提高結果率及安定生產[9]。根據試種觀察結果顯示，在本省的氣候環境下，〝富有〞及〝松本早生富有〞，若未經授粉或環狀剝皮，早期落果非常嚴重，最嚴重者可達100%。因此，混植授粉樹或人工授粉，可以減少落果，使結果確實，產量穩定。至於雌雄花同株的品種，一般可以自交結果，但若混植有雄花較多的其他品種，結果率會更好[3,7]。尤其在雄花少或雄花開花不穩定的品種如〝裂御所〞、〝西村早生〞、〝伽羅〞等，效果更明顯。良好的授粉樹必需具備有：雄花多、花粉量多及雄花花期與商業栽培品種之雌花早及重疊度大等條件[8]。

民國82年在農試所萬豐農場調查結果顯示，〝富有〞與〝松本早生富有〞的花期大約一致，兩者的始花期同爲 4 月14日，終花期爲 4 月21日。〝赤柿〞雄花始花期爲 4 月10日，而於20日結束。〝禪寺丸〞雄花花期與〝富有〞及〝松本早生富有〞的花期相同。〝正月〞的雄花開放較晚，始花期爲 4

月16日，末花期爲 4 月24日（圖 1）。〝赤柿〞的雄花數量較〝正月〞及〝禪寺丸〞多，而且雄花花期早，十分合適作爲〝富有〞及〝松本早生富有〞的授粉樹，但是花期較早結束，對於〝富有〞及〝松本早生富有〞的晚花，無法發揮授粉功能。〝禪坊丸〞和〝正月〞的花期較晚，與〝赤柿〞搭配可以構成一個〝富有〞及〝松本早生富有〞完善的授粉系統。〝正月〞的樹勢強健，雌花果實經濟價值高，但是雄花開花量不穩定，適合作爲輔助的授粉品種。

試種的不完全甜柿如〝西村早生〞等，需要充分授粉才可成爲甜柿，雖然本身爲雌雄同株，但其自身的雄花不足供其所需，仍需混植授粉樹以防止半澀果的產生。〝西村早生〞的雌花花期始於 4 月11日，而於 4 月17日結束；雄花花期較早且長，始於 4 月 9 日，而於 4 月18日結束。依據試驗觀察，在本省〝赤柿〞爲〝西村早生〞的理想授粉品種。

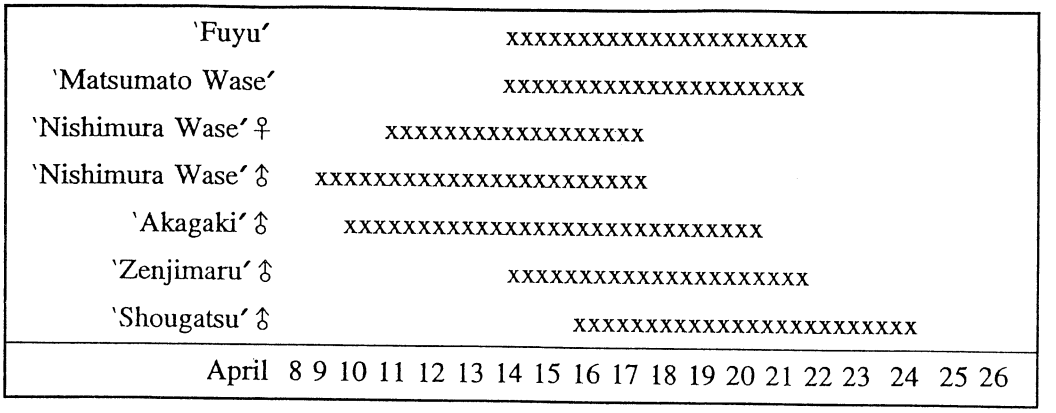


圖 1． 所調查 6 個柿品種之開花期

Fig. 1. Flowering time of six persimmon varieties.

三、雜交育種

雜交育種以下列參個方式進行：(1)以引進品種中具有雄花之完全甜柿和早年引進本省低海拔地區，適應良好且具有雄花的完全甜柿爲父本，〝富有〞爲母本進行雜交。(2)以不完全甜柿〝繪御所〞爲父本，〝富有〞爲母本進行雜交。(3)將適應低海拔氣候之完全甜柿自交。根據池田等人[12]，對於柿子甜澀遺傳的研究結果顯示，父、母本皆爲完全甜柿，後代大部分（95.7%）爲完全甜柿，若一親不是完全甜柿或雙親都不是完全甜柿，則後代出現完全甜柿的比率甚低。以完全甜柿爲母本，不完全甜柿爲父本爲例，其後代出現完全甜柿、不完全甜柿、不完全澀柿及完全澀柿的比率分別爲3.4%、46.5%、18.7%、和28.5%，其餘2.9%未確認。

適應低海拔氣候之完全甜柿的花粉，取自臺中縣豐原市公老坪地區，此品種栽培已達25年以上，爲園主先人自日本引入，確實引進時間及品種名均已不可考。這個品種果實中大，平均果重200公克，果肉細緻多汁，褐斑少，果色橙紅，有雄花但量少，樹勢中等，產期早，10月上旬果實成熟。

花粉採自即將開放之雄花花蕾，花藥取出後，置於乾燥之室溫下讓花粉散出，再將花粉收集在硫酸紙袋內，裝入含乾燥劑之玻璃瓶中密封，置於－20°C貯藏，直到使用時再取出。民國76年 5 月完成雜交，11月雜交果實成熟時，取出種子以億力（Benlate）消毒30分鐘，後置於5°C打破休眠。民國77年12月雜交後代於溫室培育至150公分高時，移到田間以1×4公尺的密度定植。民國81年起雜交後

代陸續越過幼年期，就已開花結實之後代，選出4個完全甜柿和3個完全澀柿品種，其果實特性詳載表3。

表3. 七個優良選系之果實特性及成熟期

Table 3. The fruit characteristics of 7 persimmon selections that show promise for advanced tests

Selections	Fruit weight[z] (gm)	Fruit shape	Souble solid (°Brix)	Skin color	Gender	Harvest date
PCNA-1	160	oblate	17	orange-yellow	female	late September
PCNA-2	220	round	18	orange-yellow	monoecious	late September
PCNA-3	180	oblate	16.5	orange-yellow	female	early October
PCNA-4	180	oblate	16.5	orange-yellow	female	early October
PCA-1	225	square	19	orange-yellow	monoecious	early November
PCA-2	275	round	16	orange-yellow	female	late September
PCA-3	240	ovary	17.5	orange-yellow	female	late September

[z] mean of 20 fruits for PCA, 5 fruits for PCNA.

PCNA-1：選自〝富有〞×〝裂御所〞的雜交後代，果實中大，平均果重160公克，果實扁圓形，果皮橙黃，糖度17°Brix，果肉緻密，9月下旬果實成熟，樹勢中等。

PCNA-2：同樣選自〝富有〞與〝裂御所〞的雜交後代，中等樹勢，有雄花，果實大，平均果重220公克，果實圓形，果皮橙黃，糖度18°Brix，果肉緻密，果實於9月下旬成熟。

PCNA-3：親本爲〝富有〞×〝繪御所〞，10月上旬成熟的完全甜柿，樹勢中等，果實中大、扁圓形，平均果重180公克，糖度16.5°Brix，果肉細致多汁，成熟時果皮橙黃色。

PCNA-4：爲低海拔完全甜柿的自交後代，樹勢中等，果實扁圓形，平均果重180公克，糖度16.5°Brix，果汁較少，肉質脆硬。

以下三個澀柿選系皆由〝富有〞與〝繪御所〞的雜交後代選出。

PCA-1：果形大，平均果重225公克，果實高四方形，植株生長勢強健，雌雄同株，豐產果實甜而多汁，糖度達19°Brix，11月上旬成熟的晚生品種。

PCA-2：果形極大，平均果重達275公克，果實圓形，果肉細緻多汁，糖度16°Brix，果頂有輕微輪紋，果實9月下旬成熟，樹勢中等。

PCA-3：樹勢強健，果實長橢圓形，平均果重240公克，果肉細，纖維少，果汁多，糖度17.5°Brix，9月下旬成熟。

這些選系較本省低海拔地區原來栽培的四周柿及牛心柿，有果形較大、果色豔等優點，值得進一步觀察其他性狀，如砧木親合性、產量高低等，以作爲將來推廣之依據。

討　論

依據臺灣省82年度農業年報統計，柿子的栽培面積有1,446公頃[6]，除了少量的甜柿外，一千餘公頃的面積，只有三個主要栽培品種—四周柿，牛心柿和石柿。有限的品種造成產期集中，價格無法提高。引進之甜柿品種，除了果形大、果色美、而且毋需脫澀即可販售，廣受消費者和生產者的喜好，但是試種結果顯示，甜柿的適應性不廣，局限於海拔600～1,000公尺的山區。適合本省低海拔地區

優良澀柿及甜柿品系的育成，可以增加低海拔地區柿子種原，對方分散產期，提高柿農收益有一定的助益。

低海拔地區栽培的〝富有〞甜柿，較在中海拔地區栽培者果形小的原因，不能歸因爲果實發育日數較短所致。民國82年10月22日，同時採收的〝富有〞柿，20果平均果重分別爲190（農試所萬豐農場，低海拔）和280公克（臺中縣摩天嶺，海拔1,000公尺）。以〝富有〞柿在平地開花期早中海拔地區10天左右，低海拔地區的〝富有〞柿反而有較長的果實生育期。造成低海拔甜柿果形較小的原因可能較爲複雜，推測可能原因之一，爲平地甜柿葉片的蒸散率較高，導致果實肥大時可供用之水分較少，此點可由低海拔甜柿的果實較硬得到證明。此外，平地日夜溫差較小，夜間呼吸作用高，導致光合作用產物的累積較少，以及平地病蟲害發生較頻繁等，都是可能的原因。

在果樹育種人員進行甜柿育種工作當中，對於柿樹植株及果實特性如成熟期[13]、甜與澀[12]、子代雄花著生率[14]等遺傳行爲的瞭解，都有相當程度的累積，對於育種工作的執行有很大的幫助。甜柿品種的育成主要經由完全甜柿的互相雜交，品種育成的困難點在於品質優良的甜柿品種都無雄花，優良的母本只能與品質較差的父本雜交，限制了雜交後代品質提升的速度[15]。因此搜尋〝富有〞、〝次郎〞等優良甜柿品種具有雄花著生之植株，對於育種速度的提昇，有很大的幫助。本省主要澀柿品種都無雄花，使品種改良工作無法進行。本試驗利用完全甜柿與不完全甜柿雜交，於雜交後代中選拔品質優良的澀柿品種，證明爲一可行而有效的方法。完全甜柿與不完全甜柿的雜交組合也是獲得完全甜柿的來源之一，站在擴大完全甜柿種質來源的觀點，實爲一個重要途徑。

誌　謝

本研究承行政院農業委員會經費補助，日本友人土屋七郎、太田信義、中垣文頌提供試驗所需之種原，謹誌無上謝忱。

引用文獻

1. 佟屏亞。1983。果樹史話。農業出版社。119—130頁。北京。
2. 吳耕民。1984。中國溫帶果樹分類學。農業出版社。320—338頁。北京。
3. 吳耕民。1993。中國溫帶落葉果樹栽培學。浙江科學出版社。565—642頁。浙江。
4. 康有德。1980。農家要覽—柿。豐年社。843—846頁。臺北。
5. 蔡平里。1983。柿之旅。臺大農學院推廣手册第14號。8—11頁。臺北。
6. 農林廳。1993。臺灣農業年報。126頁。南投。
7. 華南農業大學。1991。果樹栽培學各論。農業出版社。444—445頁。北京。
8. 松本善守。1983。授粉樹の選定と配置。農業技術大系果樹篇。4、かき基本技術篇。22—23。農山漁村文化協會。東京。
9. 遠藤融郎。1982。かきの品種と栽培。11—15頁。農山漁村文化協會。東京。
10. 遠藤融郎。1986。かき品種名鑑。日本果樹種苗協會。東京。
11. Bellini, E., Villa, S. and Giannelli. 1992. Obtaining new PCNA cultivars of oriental persimmon. Acta Hort. 317 : 225—233.
12. Ikeda, I., Yamada, M., and Karihara, A., 1985. Inheritance of astringence in Japanese persimmon. J. Japan. Soc. Hort. Sci., 54 : 39—45.
13. Ikeda, I., Oohata, T., Nishida, T. and Hirose, K. 1975. The inheritance of certain characters in Japanese. 3. Inheritance of ripening date. Bull. Fruit Tree Res. Stn., Japan, B2 : 1—20.
14. Oohata, T., Ikeda, I. and Nishida, T. 1964. The inheritance of some characters in Japanese persimmon. 2. The inheritance of bearing habit of staminate flowers. Bull. Hort. Res. Stn., Japan, B3 :

51—66.

15. Oohata, T., Nishida, T. and Ikeda, I. 1963. The inheritance of some characters in Japanese persimmon. 1. A suggestion for discriminating good parent varieties and their desirable combinations in the breeding of persimmons. Bull. Hort. Res. Stn., Japan, B2 : 65—78.
16. Yamada, M., Yamane, H. and Hirabayashi, T. 1986. Studies on breeding Japanese persimmon by hybridization. Ⅲ. Genetic and environmental variation of fruit characters in varietal populations of PCNA persimmon studied in a third breeding experiment. Bull. Fruit Tree Res. Stn., Japan, E 6 : 1—10.
17. Yamada, M., Yamane, H. and Hiradayashi, T. 1986. Studies on breeding Japanese persimmon by hybridization. V. Variation in hetasuki. Bull. Fruit Tree Res. Stn., Japan, E 6 : 21—30.

Evaluation and Improvement of Persimmon[1]

Ien-Chie Wen[2]

Summary

All Taiwan commercial persimmon varieties belong to pollination-constant astringent (PCA) type that fruits need post-harvest treatment to remove astringency before eating. Evaluated 23 persimmons varieties that introduced from Japan included 4 different type- PCNA, PVNA, PCA and PVA for testing the adaptation in different sea levels. The fruits of 'Fuyu'、'Matsumoto wase Fuyu'、'Jirou'、'Isu'、'Suruga'、'Tonewase' and 'Gionbou' had bigger size 、better quality and color than those of native commercial cultivars showed potential to become a industry. The best areas for planting 'Fuyu'in Taiwan located in 800 -1200 M sea levels. The fruits of 'Fuyu' that harvested from areas below 500 M sea level had smaller size、more fiber、harder flesh and more brown spots than those of harvested from 800-1200 M mountain areas. 'Jirou' had better adaptation than 'Fuyu' can grow in 500-1200 M mountain areas with good results. The fruits of 'Fuyu' and 'Jirou' that harvested from 1400 M can not become non-astringency naturally. 'Akagaki' with 'Zenjimaru' or 'Shougat-su' was the best pollinator varieties for 'Fuyu' and 'Matsumoto wase fuyu'. Four PCNA type and three PCA type persimmons was selected from hybridization breeding program for advanced tests.

Key words : Persimmon, Evaluation, Improvement.

1. Contribution No. 1768 from Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Associate Research Fellow, Crop Genetic Resources Laboratiory, TARI, Wufeng, Taichung, Taiwan, ROC.