

柿樹雌花、雄花及完全花的外觀介紹

新埔分場 助理研究員 李岱耘 03-5894949 分機 16

前言

柿 (*Diospyros kaki* L.) 為單為結果 (Parthenocarp) 的植物，多數商業栽培品種若未經雄花授粉下仍可順利發育成果實，因此販售的果實內多無種子。在目前臺灣主流的商业栽培品種中，如「富有」、「次郎」等甜柿，以及牛心柿及石柿等澀柿，在田間僅表現雌花，不具雄花；僅少數品種如「花御所」、「西村早生」，在特定環境或樹勢下會偶發少量雄花。在野生種質資源、砧木用柿或雜交育種的後代群體中，柿屬植物的性別表現型 (Sex expression) 極為多變，常出現全株雄花或完全花的類型。本文旨在由基因調控出發，並解析雌花、雄花及完全花的構造差異，以供學術研究與產業界參考。

雌、雄花基因調控

植物的性別表現通常具有多樣性，以

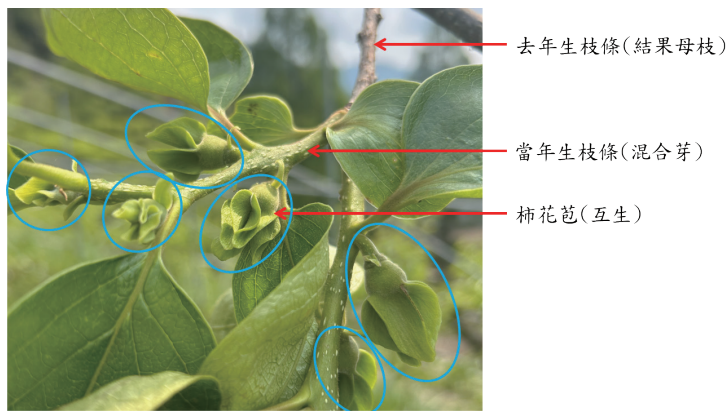
維持種群內的遺傳多樣性。在2倍體柿樹屬 (*Diospyros*) 植物中 (例如山豆柿)，性別主要由Y染色體的小 RNA 基因 OGI 及其對應基因 MeGI 控制。常見的商业品種的柿子 (例如富有) 是6倍體的東方柿 (Oriental persimmon)。在大多數6倍體品種中，由於 Kali-SINE 反轉錄轉座子插入到 OGI 的啟動子區域，導致該基因發生嚴重的 DNA 甲基化而失活，使基因型為雄性的個體株 (帶有OGI) 不再僅產生雄花，而是表現出多樣的性別表現，能同時產生雄花與雌花，其花朵性別取決於 MeGI 的甲基化狀態 (Masuda et al., 2020)。

雌花外觀形態與特徵

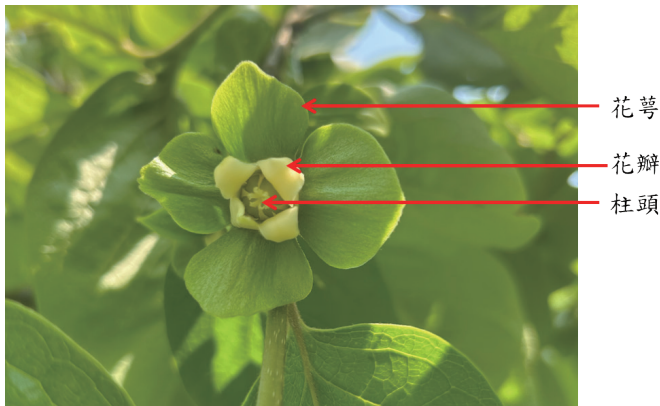
柿樹的雌花長在休眠枝條萌芽的當年生枝條上 (圖1)，單花著生於葉腋 (圖2)。雌花 (圖3) 花器解剖構造包含花托、4片綠色的大花萼、4片黃綠色花瓣的



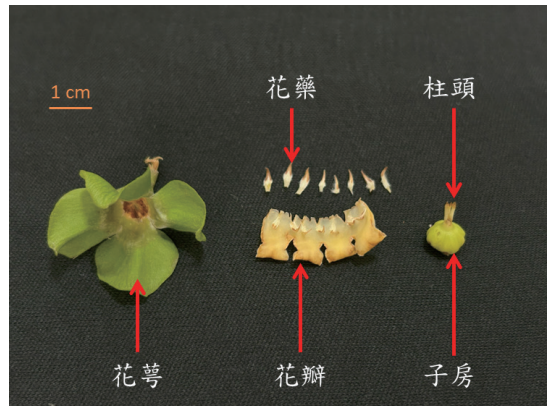
▲ 圖 1. 「富有」甜柿雌花田間生長情形。



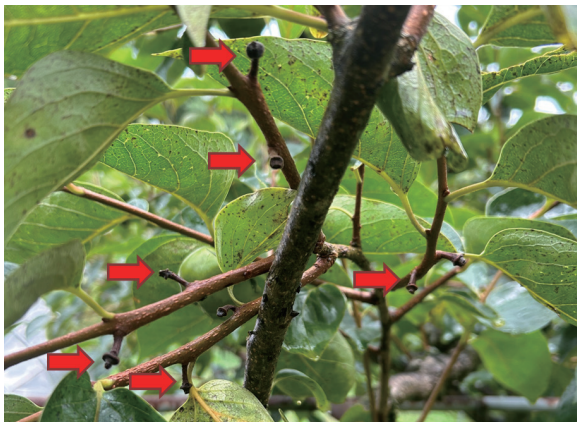
▲ 圖 2. 柿雌花花苞 (藍色圈圈處) 單花互生於當年生枝條的葉腋。



▲ 圖 3.「富有」甜柿雌花田間開花型態。



▲ 圖 4. 雌花花器解剖構造包含花托、4 片綠色的大花萼、4 片黃綠色花瓣的合瓣花，發育健全的子房及柱頭，外圍則環繞 8 個不具功能的花藥。



▲ 圖 5. 田間可觀測到褐化且粗短的雌花花梗殘留於枝條節位上（紅色箭頭）。



▲ 圖 6.「花御所」雄花田間開花型態。

合瓣花、發育健全的子房及花柱，外圍則環繞 8 個不具功能的花藥（圖 4）。當雌花落花後，田間可觀測到褐化且粗短的花梗殘留於枝條節位上（圖 5）。

雄花外觀形態與特徵

雄花為聚繖花序（Cyme），為 3 朵花生於當年生枝條的葉腋（圖 6），其開放具備物候順序，通常花序中央的主花體型較大且率先開放，兩側的側花體型較小，開放時間相近。雄花花冠謝花脫落後，其基部褐化的細小花梗會長期殘留於枝條上

（圖 7）不隨之掉落，此特徵可作為非開花期時，觀察該植株是否有雄花的依據。另外，會開雄花的枝條較細，約原子筆芯的粗度，為開雌花枝條的 1/3 粗，柿園冬季修剪時常剪去細小的枝條，也是商業果園中看不見雄花的原因之一。

在結構上，雄花具備窄小的綠色花萼 4 片、花瓣 4 瓣，尖端為黃色之合瓣花，整體組合成小鈴鐺狀；花體內部含有 8 個正常發育且具散粉能力的飽滿花藥，中心則為極度退化之柱頭與子房（圖 8）。此



▲圖 7. 雄花凋謝脫落後，基部褐化的細小花梗（紅色箭頭處）會長期殘留於枝條上。

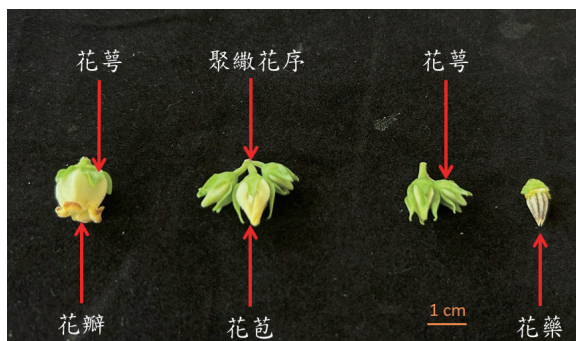


▲圖 9. 部分個體完全花之著生位置與雄花相同，呈現 3 朵花的聚繖花序，中間花先開放（藍色圈圈處），此圖為本場雜交後裔的完全花。

外，部分特定品種（如俄式柿）之雄花花冠尖端會呈現紅色。

完全花外觀形態與特徵

完全花之著生位置依柿的種類而有不同。部分個體與雌花相同，呈單花著生於葉腋；部分個體則與雄花相同，呈現 3 朵花的聚繖花序（圖 9）。在聚繖花序中，有些類型 3 朵皆為完全花，有些則呈現兩側為雄花、中間為完全花的複合表現型。完全花具備完整且功能健全之雙性生殖構造，外觀具 4 個花萼與 4 瓣花瓣之黃色



▲圖 8. 雄花具窄小的綠色花萼 4 片、花瓣 4 瓣組合小鈴鐺狀，內部含有 8 個正常發育且具散粉能力的花藥。



▲圖 10. 完全花具 4 個花萼與 4 瓣花瓣之黃色合瓣花；內部解剖構造同時具備 8 個花藥、柱頭及子房結構。

合瓣花，整體花型尺寸介於雌花與雄花之間；內部解剖則同時具備 8 個正常發育之花藥（可產生具活力花粉），以及具備可授粉柱頭與可發育子房之雌蕊結構（圖 10）。

結語

綜上所述，依據柿樹植株上雌花、雄花及完全花有無，可將柿屬植物區分為：全雌花株（Gynoeceous）、全雄花株（Androeceous）、全完全花株（Hermaphroditic）、具雌花及雄花株

(Monoecious)、具雌花及完全花株 (Gynomonoecious)、具雄花及完全花株 (Andromonoecious)，以及雌、雄、完全花三型皆有株 (Trimonoecious)，共計 7 種性別表型 (Sex phenotypes)。

在國際產業應用上，這 7 種性別表型具備不同的商業與栽培價值。以日本為例，具備散粉能力的雄花株常被引入商業柿園作為「授粉樹」配置，藉由提高授粉授精率，以達到穩定著果、降低早期生理落果並增加單果重之目的。此外，不完全甜柿（如：「禪寺丸」、「西村早生」等品種）在生理上極為依賴授粉授精以誘導種子發育，種子能促使果肉內的可溶性單寧凝固脫澀；而熟期時果肉散布的黑褐色斑點，即為單寧細胞轉化、果實已自然脫澀的關鍵指標。

反觀臺灣產業現況，受限於本土消費市場之偏好，國內消費者對於柿果實內含

有種子，或果肉因受精出現黑斑之接受度普遍較低。因此，臺灣在經濟生產上多偏好栽培、具備強單為結果能力之全雌花品種，對於雄花或完全花株系的延伸利用極少，目前多僅留存於學術研究、雜交育種之親本篩選及資源保存之用。

本文透過花器構造與田間特徵之梳理，提供雌花、雄花及完全花之辨識指引（表1）。期望能協助栽培者或相關研究人員，在田間進行品種鑑定與花期物候觀測時，具備更明確的形態參考依據。

參考文獻

1. Masuda, K., Naoko Fujita, Ho-Wen Yang, Koichiro Ushijima, Yasutaka Kubo, Ryutaro Tao, and Takashi Akagi. 2020. Molecular mechanism underlying derepressed male production in hexaploid persimmon. Front. Plant Sci. 11: 1-12.

表 1. 雌花、雄花及完全花比較

項目 / 花性	雌花 (Pistillate)	雄花 (Staminate)	完全花 (Hermaphrodite)
田間著生型態	當年生新梢葉腋，單花著生。	當年生新梢葉腋，呈 3 朵花之聚繖花序。	當年生新梢葉腋，可為單花著生，或呈 3 朵花之聚繖花序。
開花順序	無集體花序，各自獨立發育開放。	聚繖花序，中央花先開放，兩側花後開放。	單花時，各自獨立發育開放。聚繖花序時，中央花先開放，兩側花後開放。
著生枝條特徵	著生之當年生枝條較為粗壯。	著生之枝條明顯較細，約雌花枝條之 1/3 粗。	著生之當年生枝條較為粗壯。
花萼與花冠外觀	花萼綠色寬大。 花瓣黃綠色，盛開時尖端反捲。	花萼綠色窄小 花瓣尖端黃色，整體為鐘型。	具花萼與黃綠色花瓣，整體型態與尺寸介於雌花與雄花之間。
雄蕊 (花藥)	具 8 個退化花藥。	具 8 個正常發育之花藥。	具 8 個正常發育之花藥。
雌蕊 (子房)	子房及花柱發育健全，可單為結果。	中央子房與柱頭極度退化、萎縮，無法結果。	同時具備可授粉之柱頭與具發育膨大潛能之子房。
落花後特徵	若未順利著果，可觀測到褐化且粗短的花梗殘留於枝條上。	花冠脫落後，其基部褐化之細小花梗會長期殘留，為非花期之鑑定證據。	未著果之殘梗型態受其花序類型影響。