

六種臺灣原生柿樹種子的採收、發芽與儲藏

楊正釗¹

前言

臺灣原生的柿樹科(Ebenaceae)植物只有柿樹屬(*Diospyros* spp.)10種，本文就具有經濟利用潛力的象牙柿(*D. ferrea*)、山柿(*D. japonica*)、蘭嶼柿(*D. kotoensis*)、山紅柿(*D. morrisiana*)、毛柿(*D. philippensis*)與楓港柿(*D. vaccinioides*)等6種，將林業試驗所種子庫過去所累積的採集、發芽與儲藏等精確數據資料加以整理分析，以作為實際採種及育苗作業的基本參考資料。

種子成熟度影響日後育苗的發芽率、幼苗生長量及成苗率等甚鉅，當柿樹的果實轉變為成熟的顏色(通常是黃、橙紅色或黑紫色)，且果實開始軟化時，種子才會有最好的品質。臺灣的柿樹果實都是富含果肉的漿果，當果實達成熟顏色時就應立即採收，否則易遭鳥獸取食而減少收量。採收方法可用截枝採集或地面撿拾來收集種子，後法除了所收集到的種子具有良好成熟度外，尚有免於因採種而損傷母樹的優點。但地面收種的最大缺點是可能因收集時間稍晚個一兩天，就會使林地上熟落的種子遭野生動物大量取食而收量大減；另外，也可能會有部分種子因落地太久而遭真菌、細菌感染，致有稍差的種子發芽率，因此建議在野外地面收集的種子應以500~1,000倍的殺菌劑(如億力)浸泡4小時來做消毒，以免感染擴大。

象牙柿(*D. ferrea*)

常綠小喬木，本種廣泛分布於西非到印度；東南亞的泰國、越南、馬來西亞到澳洲；琉球及臺灣。臺灣分布於恆春半島及蘭嶼。目前已是重要景觀樹種，心材俗稱黑檀，為最貴重的工藝用材之一。在臺灣的果實成熟期為8月~9月中旬，成熟時由黃色轉橙紅色，每個果實有1~3個種子，種子的空粒率很低，一般所採獲的果實都能有品質不錯的種子。成熟種子的含水率、種子長寬厚度、千粒重、每公升粒數及一般的成熟優良種子發芽率詳見表1(以下各種亦同)。象牙柿新鮮種子完全不具休眠性，以30/20℃變溫發芽時(每日8小時的30℃；50~80 $\mu\text{Em}^{-2}\text{s}^{-1}$ 光照，及16小時的20℃；黑暗。以下同)，可在播種後2週內完全發芽完畢。種子不耐低溫儲藏，將



象牙柿的黃橙色成熟果實。

¹ 林業試驗所·植物園組

表1 六種臺灣原生柿樹的種子基本資料

樹種名稱	種子長度 (mm)	種子寬度 (mm)	種子厚度 (mm)	成熟種子含水率(%)	千粒重(g)	每公升粒數	發芽率(%)
象牙柿	10.3 ± 0.8	5.7 ± 0.5	4.0 ± 0.7	45.9 ± 1.3	129.6 ± 2.2	5635 ± 80	74.7 ± 11.5
山柿	10.1 ± 0.5	6.4 ± 0.4	2.9 ± 0.4	39.9 ± 0.4	113.9 ± 1.3	6020 ± 40	95.8 ± 3.1
蘭嶼柿	10.4 ± 1.0	6.9 ± 0.3	5.5 ± 0.8	39.1 ± 1.0	261.0 ± 2.7	2915 ± 50	94.0 ± 2.8
山紅柿	10.7 ± 0.9	5.7 ± 0.5	3.0 ± 0.7	45.2 ± 0.4	153.0 ± 4.1	4890 ± 132	97.5 ± 3.3
毛柿	31.7 ± 1.8	17.6 ± 0.7	12.6 ± 1.0	43.8 ± 1.4	3732.3 ± 50.9	174 ± 4	76.3 ± 5.4
楓港柿	9.4 ± 0.7	5.4 ± 0.4	3.6 ± 0.7	42.6 ± 0.3	93.7 ± 1.5	6513 ± 222	92.5 ± 8.3

表2 六種臺灣原生柿樹種子的儲藏性質與育苗所需種子量推估。育苗工作者亦可依照自己的發芽育苗技術，調整以下的發芽率及成苗率指數，以計算推估出自己的育苗所需種子量。

樹種名稱	種子儲藏性質	每公升種子育苗株數 ¹⁾	每公斤種子育苗株數 ²⁾	每生產1000株苗所需種子公升數	每生產1000株苗所需種子公斤數
象牙柿	熱帶異儲型	2000	2750	0.5	0.4
山柿	正儲型	2750	4000	0.4	0.3
蘭嶼柿	熱帶異儲型	1300	1700	0.8	0.6
山紅柿	溫帶異儲型	2250	3000	0.4	0.3
毛柿	熱帶異儲型	85	130	11.8	7.7
楓港柿	中間型	2890	4700	0.3	0.2

¹⁾ 每公升種子育苗株數 = 每公升粒數(表1) × 發芽率(表1) ÷ 100 × 0.8 (估計一般採種商所交付種子的發芽率為表1所列平均值之80%) × 成苗率0.6 (估計一般柿樹發芽種子之成苗率為60%，但毛柿以80%計算)。

²⁾ 每公斤種子育苗株數 = 1,000/千粒重(表1) × 發芽率(表1) / 100 × 1,000 × 0.8 (估計一般採種商所交付種子的發芽率為表1所列平均值之80%) × 成苗率0.6 (估計一般柿樹發芽種子之成苗率為60%，但毛柿以80%計算)。

新鮮種子在1°C及4°C濕藏時，一個月後就幾乎死亡殆盡。象牙柿種子非常不耐乾燥，當含水率降至28%時則幾乎完全喪失活力，故種子處理過程中必須特別注意不能使種子脫水死亡。象牙柿種子以其不耐乾燥又不耐低溫儲藏的特性，故屬熱帶異儲型，建議本種種子不宜儲藏，種子洗淨後應立即播種，以確保其發芽率。推估象牙柿「每公升種子育苗株數」及「每公斤種子育苗株數」詳見表2(以下各種亦同)。

山柿(*D. japonica*)

落葉大喬木，樹高可達30 m以上，分布於中國大陸中部到琉球、日本南部及臺灣。臺灣分布於低海拔~1,800 m的森林中。本種為目前臺灣各地生產日本甜柿嫁接用砧木之主要原生樹種。在臺灣的果實成熟期為11月~12月上旬，成熟時由黃色轉黑色，每個果實約有2~7個種子，種子的空粒率很低，但有少部分種子較為扁薄，可能不具發芽能力，一般



山柿果實變成黃色且開始軟化時，即為適當的採收時間。

所採獲的果實都能有品質不錯的種子。山柿新鮮種子不具休眠性，即使是產於海拔1,000 m以上的種子亦然，當用30/20°C變溫發芽時，可在播種後4週內完全發芽，且主要集中在第2週中大量發芽。山柿種子可以耐乾燥，將新鮮種子乾燥至含水率約5%時，種子發芽率不會顯著下降，再將如此乾燥的種子儲藏在-20及-196°C經2年後，其種子活力亦未呈顯著下降，因此，以其能耐乾燥又耐零下低溫儲藏的特性，初步判斷其應屬正儲型種子。山柿是具有長壽命的種子，建議其新鮮種子在洗淨篩選後，應立即乾燥到含水率3~7%，然後密封儲存在-20°C，以進行長期的保種作業。

蘭嶼柿(*D. kotoensis*)

常綠小喬木，為蘭嶼特有種，天然分布於該島海拔約250 m的山區。目前在臺灣也偶而被用為綠美化樹種，評估本種在未來可作為臺灣南部嫁接生產柿果之優良砧木。在臺灣屏東一帶栽植木的果實主要成熟期為5~6月，成熟時由黃綠色轉紫黑色，每個果實通常有1~2個種子，種子的空粒率很低，一般所



蘭嶼柿果實成熟時由黃綠色轉為紫黑色。

採獲的果實都具有優良品質的種子。蘭嶼柿的新鮮種子完全不具休眠性，以30/20°C變溫發芽時，可在播種後5週內發芽完畢，且主要集中在第2~3週中大量發芽。種子不耐低溫儲藏，將新鮮種子在1°C及4°C濕藏時，於2個月內就幾乎完全死亡。蘭嶼柿種子不耐乾燥，當含水率降至15%時則幾乎完全喪失活力，故種子處理過程中必須特別注意不能使種子脫水死亡。以其不耐乾燥又不耐低溫儲藏的特性，故屬熱帶異儲型，是無法用收存種子來進行保種作業的樹種，故建議本種種子不宜儲藏，應將洗淨後的種子立即播種，以確保其發芽能力。

山紅柿(*D. morrisiana*)

落葉小喬木，分布於中國大陸東南部、琉球、日本與臺灣。臺灣分布於中北部海拔1,400 m以下的闊葉森林中。評估本種可做為未來低海拔嫁接生產日本甜柿之優良砧木樹種。果實成熟期為12月~翌年1月，成熟時轉為暗黃色，每個果實通常有3~7個種子，種子的空粒率很低，但有少部分種子較為扁薄，這



山紅柿成熟果實會呈暗黃色且開始逐漸軟化。

些種子通常不具發芽能力，一般所採獲的果實也都能具有優良品質的種子。山紅柿的新鮮種子完全不具休眠性且發芽快速，以30/20°C變溫發芽時，可在播種後3週內發芽完畢，且幾乎在第1~2週中就完成發芽。種子能耐低溫儲藏，將新鮮種子在4°C濕藏時，於12個月內種子活力完全不會下降。山紅柿種子不耐乾燥，當含水率降至約10%時，種子發芽率僅剩約11%，故種子處理過程中必須注意不能使種子過度乾燥而死亡。山紅柿種子以其不耐乾燥但能耐低溫儲藏的特性，判斷屬溫帶異儲型。山紅柿種子的最佳儲藏條件是濕藏於4°C環境中，在12個月內種子發芽率能維持不墜，推估在此儲藏條件下種子活力可以維持2年以上。

毛柿(*D. philippensis*)

又稱臺灣黑檀，常綠大喬木，樹高可達14 m，分布於菲律賓各島、臺灣東南部海岸及龜山島、綠島、蘭嶼等島嶼。心材俗稱黑檀，為最貴重的工藝用材之一。漿果呈壓縮球型，徑約8 cm，可食，熟時呈暗紅紫色，成熟期為每年7~8月，每一果實通常具種子3~5枚，種子呈長腎形，種子的空粒率很低，一般所採獲的果實都具有優良品質的種子，但有時也會有一些不具發芽能力的薄弱小型種子，播種前應先將其汰除。毛柿的新鮮種子完全不具休眠性，以30/20°C變溫發芽時，可在播種後3週內完全發芽。種子不耐低溫儲



毛柿果實。



楓港柿果實成熟時由黃綠色轉紫黑色。

藏，將新鮮種子在1°C及4°C濕藏時，約於4週內就死亡殆盡。毛柿種子對乾燥非常敏感，當含水率降至32%以下時則完全喪失活力，故種子處理過程中必須特別注意不能使種子稍有脫水，稍被乾燥就會使其整批種子快速死亡。毛柿種子以其非常不耐乾燥又不耐低溫儲藏的特性，故屬典型的熱帶異儲型，也是無法用收存種子來保種的樹種，故建議本種種子不宜儲藏，應將洗淨後的種子立即播種。

楓港柿(*D. vaccinioides*)

常綠灌木~小喬木，樹高約4 m，分布於大陸廣東及臺灣。本種樹型優美，枝葉濃密，極具園藝觀賞價值，常被採用於庭園綠美化。本種在臺灣南部的果實成熟期為10~11月，成熟時由黃綠色轉紫黑色，每個果實有1~3個種子，種子的空粒率很低，一般所採獲的果實都能有品質不錯的種子。楓港柿新鮮種子不具休眠性，當用30/20°C變溫發芽時，可在播種後約7週內完成發芽，且主要集中在第3~5週。楓港柿種子不耐低溫儲藏，將新鮮種子在4°C濕藏時，活力會隨儲藏時間逐漸下降，於

10個月後死亡殆盡。本種種子稍能耐乾燥，將新鮮種子乾燥至含水率約13%時，約有85%種子仍具有發芽能力，當含水率降到9%時，則約有60%種子具有活力，若含水率再降到4.4%時，則種子完全死亡。以楓港柿種子稍能耐乾燥及低溫儲藏的特性，判斷其屬中間型種子。儲藏楓港柿種子的最佳條件是將新鮮種子乾燥至含水率約13%，密封儲藏於4°C環境中，在2年後仍有87%種子具有發芽能力。

結語

臺灣產的柿樹科種子其儲藏性質異質性很大，種數不多卻能涵蓋了全部的種子儲藏類型，從可以乾燥長期儲藏的正儲型(山柿)，稍能乾燥而壽命不太長的中間型(楓港柿)，不耐乾旱但能耐低溫的短壽命溫帶異儲型(山紅柿)，到完全不耐乾旱及低溫的熱帶異儲型(象牙柿、蘭嶼柿與毛柿)，實是有趣且值得研究探討的課題。⊗