

# 16種海岸原生樹種種子的收集、發芽與儲藏

◎林業試驗所植物園組·楊正釗 (yjc@tfri.gov.tw)

臺灣的人造海岸林近年來因木麻黃林老化，且多無法天然更新而日益凋零，對國土保安造成重大威脅，根本解決的方法是將其更改建構為符合生態原則的海岸林，即以多種原生海岸樹種來重建具有天然更新能力的林分。過去未能以多種原生樹種來建構海岸林的原因是我們對原生海岸樹種的生物、生態學知識不足，無法掌握種實採收處理、種子發芽與育苗造林等關鍵技術所致，故難提供大量原生樹種之造林材料。目前又因人為過度開發與天災交互作用使天然環境變遷甚鉅，許多珍貴的野生樹種種源隨之銳減，而天然環境一經變動，稀有瀕危物種及位處不穩定地帶的海岸植物種，往往因其族群數量不足或棲地狹隘，總成為受害最先且最深者。

基於生物多樣性保育原則，應將重要及珍貴植物種的遺傳基因做系統性的保存或復育，以免其遺傳資源流失甚至滅絕，而儲存種子有效留存植物基因多樣性之遷地保育 (*ex situ* conservation) 策略之一。然而，並非所有的種子都適合作中長期儲藏，屬於中間型 (*intermediate*) 及異儲型 (*recalcitrant*) 的種子只能作中短期儲藏。而正儲型 (*orthodox*) 種子可隨著種子內水分含量及儲藏溫度的降低而使其壽命隨之延長，其活力甚至可達數十年至數百年以上而不墜。因此，保存正儲型種子對植物種之基因資源保育及長期利用深具意義。本文就16種目前臺灣已獲得初步造林成功或具有潛力的海岸造林樹種，按其種子的儲藏性質加以分類，簡要敘述各種種子的採集與發芽資料，並界定其最適當的儲藏條

件，以作為這些重要樹種未來育苗造林的基本參考資料。

## 一、種子儲藏性質屬正儲型

本型種子能耐乾燥，當含水率降至10%以下時活力仍不消失，儲藏溫度愈低則壽命維持的效果愈好，一般推薦的儲藏條件為先將種子乾燥到含水率3~7%，然後立即密封儲存在-20°C的環境中，5年內的短期儲藏則可保存於4°C的環境中。

### (一) 魯花樹 (*Scolopia oldhamii* Hance) :

為大風子科 (*Flacourtiaceae*) 常綠小喬木，分布於中國南部、菲律賓及臺灣的海邊至低海拔區域。漿果球型，徑約6~8 mm，每一果實有種子4~5粒，熟時呈紅色，成熟期為12~1月。成熟種子的含水率約為10%，種子非常容易乾燥。新鮮種子不具休眠且發芽快速，以30/20°C變溫發芽時幾乎全集中在7~14日發芽，21日後不再發芽。成熟種子的一般發芽率高達90%以上。種子最佳的儲藏條件為先將種子乾燥至含水率2~7% (鮮重)，然後立刻密封儲藏於-20°C的環境中。

### (二) 草海桐 (*Scaevola taccada* (Gaertner) Roxb) :

又名水草、海蓮草，為草海桐科 (*Goodeiaceae*) 常綠直立性灌木或小喬木，通常高度低於5 m，分布於馬達加斯加、東南亞、熱帶澳洲、密克羅西尼亞 (赤道以北菲律賓以東的群島)、澳洲東北部群島及夏威夷，臺灣廣泛分布於海邊沙地至珊瑚礁岩地，為典型海邊

植物，其性喜陽光充足、潮濕、高溫的環境，且以其優良的耐鹽性、耐旱性、耐寒性與抗強風性，及生長快速、野外造林成活率佳等優點，故成為建造第一線海岸防風林的最佳原生植物之一。核果狀的果實呈球型，徑約10~15 mm，成熟時肉質的外果皮會由綠色轉白色，中果皮為木栓質，以利其海漂傳播，子房2室，每室一胚珠。在臺灣南部的

主要果熟期有二次，於每年的2~3月及8~9月成熟。種子球形，一端呈尖刺狀，表面具不規則稜狀突起，徑約4 mm(圖1)，然而此外觀上呈單一球形的種子卻是由2枚半球形種子所組成，但2個種子都同時具有種仁者僅約佔10%，通常只有一個發育，甚或2個種子內都不具種仁。成熟種子的含水率約為11~13%，種子非常容易乾燥。種子應不具休眠性，但有少數種子需要較久的時間才能發芽，這可能與種子的成熟度有關，以30/20°C變溫發芽時幾乎全集中在第14~35日發芽，但在第35~140日都仍有少數種子會零散發芽。成熟種子的一般發芽率達60%以上。種子最佳的儲藏條件為將種子乾燥至含水率2~6%後密封儲藏於-20°C。

### (三) 欖仁(*Terminalia catappa* L.)：

為使君子科(Combretaceae)落葉大喬木，廣泛分布全球熱帶海邊地區。臺灣原生於南部海岸林及蘭嶼。核果呈扁橢圓形，兩邊均具有龍骨狀突起，長約5~6 cm，成熟時由綠轉暗紅色，臺灣南部的果熟期為每年8~9月，



圖1 草海桐種子(楊正釧 攝)

每一果實有種子1粒，種子長約5.1 cm，寬約3.2 cm，厚約2.1 cm。成熟種子的種仁含水率約為19%。種子不具休眠但發芽稍慢，以35/25°C變溫發芽時主要在第35~70日發芽，98日後不再發芽。成熟種子的一般發芽率達80%以上。欖仁種子最佳的儲藏條件為將種子乾燥至含水率4~6%後密封儲藏於-20°C。

### (四) 臭娘子(*Premna serratifolia* L.)：

為馬鞭草科(Verbenaceae)小喬木，分布於熱帶亞洲至澳洲，臺灣則廣泛分布於沿海低地。單一種子的核果呈球形，徑約4~5 mm，熟時呈黑色，成熟期約在每年的8~9月。種子呈一端漸尖球形，表面具不規則疣狀突起，徑約3~4 mm。成熟種子的含水率約為11%。種子不具休眠但發芽稍慢，以30/20°C變溫發芽時主要在第14~28日發芽，35日後發芽完畢。成熟種子的一般發芽率達70%以上。種子最佳的儲藏條件為將種子乾燥

至含水率2~7%後密封儲藏於-20℃。

(五) 繖楊(*Thespesia populnea* (L.) Solad ex Correa) :

為錦葵科(Malvaceae)常綠中小喬木，廣泛分布於全球熱帶地區，臺灣原生於恆春半島沿海，為海岸林重要代表樹種。蒴果壓縮球形，徑約3.5 cm，有5室，每一果實約有25粒種子，熟時轉黑褐色，成熟期約在每年的5~6月。種子呈三角錐形，表面有條紋並著生絹毛，長約12.1 mm，寬約8.3 mm，厚約7.1 mm。成熟種子的含水率約為11~13%。本種種子部分稍具休眠性而發芽稍慢，以35/25℃變溫發芽時主要在第35~70日發芽，約140日後發芽完畢。成熟種子的一般發芽率達70%以上。種子最佳的儲藏條件為將種子乾燥至含水率3~7%後密封儲藏於-20℃。

(六) 白水木(*Tournefortia argentea* L. f.) :

為紫草科(Boraginaceae)常綠灌木或小喬木，廣泛分布於全球熱帶及亞熱帶地區，臺灣則分布於沿海砂地。果徑約6 mm，每一果有2個種子，2種子均具有種仁者約佔65%，大量果實密生集成團狀，熟時轉褐黑色，成熟期約在每年的7~8月。種子呈球形，外表有縱稜，長約5.2 mm，寬約4.6 mm，厚約4.0 mm。成熟種子的含水率約為10~14%。種子不具休眠，以30/20℃變溫發芽時主要在第21~35日發芽，約63日發芽完畢。成熟種子的一般發芽率達60%以上。種子最佳的儲藏條件為將種子乾燥至含水率3~7%後密封儲藏於-20℃。

(七) 臺灣海桐(*Pittosporum pentandrum* (Blanco) Merr.) :

又名七里香，為海桐科(Pittosporaceae)常綠小喬木，分布於菲律賓、中南半島及臺灣，本島則原生於恆春半島及蘭嶼。蒴果球形團狀密生於枝端，果徑約8 mm，具2蒴片，熟時轉黃褐色，成熟期約在每年的10~11月，每一果約有5~6種子。種子紅色，呈扁平不規則形，如腎形、心形、橢圓形等形狀均有，具有稜角，長約3.9 mm，寬約3.3 mm，厚約1.9 mm。成熟種子的含水率約為27~30%。種子不具休眠，以30/20℃變溫發芽時主要在第21~49日發芽，約63日發芽完畢。成熟種子的一般發芽率可達70%以上。種子最佳的儲藏條件為將種子乾燥至含水率3~7%後密封儲藏於-20℃。

## 二、種子儲藏性質屬中間型

種子稍能耐乾燥，當含水率被降至10~12%時大部分種子仍存活，但若持續脫水則種子活力顯著下降。此型種子大多對低溫敏感，通常在零下溫度儲藏時會迅速喪失活力，故需儲藏在較高的溫度如4~15℃，才能維持其壽命，但也有一些中間型種子的最佳儲藏溫度為零下低溫，此差異主要受產地的生態環境所影響。

(一) 恆春哥納香(*Goniothalamus amuyon* (Blanco) Merr.) :

為番荔枝科(Annonaceae)常綠灌木或小喬木，分布於菲律賓及臺灣，臺灣則分布於恆春半島。核果呈長橢圓形，先端尖銳，長約1~2 cm，熟時呈橙色，每一果有種子1~3粒，通常



圖2 恆春哥納香種子(楊正釗 攝)

為2粒，成熟期約在每年的10~11月。種子呈橢圓形，長約7.3 mm，寬約6.0 mm，厚約5.2 mm (圖2)。成熟種子的含水率約為23~30%。種子不具休眠，以30/20°C變溫發芽時主要在第35~77日發芽，84日後發芽完畢，成熟種子的一般發芽率達85%以上。種子的最佳儲藏條件為將種子乾燥至含水率約6%，然後於4°C儲藏，2年後約有67%的種子仍具有活力。

### 三、種子儲藏性質屬溫帶異儲型

此類型種子特性是不耐乾燥，含水率應維持在成熟種子的狀態，一般約在35~50%以上，臺灣產的溫帶異儲型種子其最適當儲藏溫度為1~5°C，儲藏期間需經常更換容器內的氣體，以提供種子呼吸作用所需的氧氣，在能保持較高的含水率及氣體交流情況下，其壽命可能達到0.5~3年，因種而異。

### (一) 臺灣赤楠(*Syzygium formosanum* (Hay.) Mori) :

為桃金娘科(Myrtaceae)常綠喬木，特產於臺灣中低海拔。單一種子的核果呈球形，徑約1 cm，熟時呈紫黑色，成熟期約在每年的11月~翌年2月。種子球形為橢圓球形，長約8.4 mm，寬約7.0 mm，厚約6.5 mm (圖3)。成熟種子的含水率約為40%。種子不具休眠，以30/20°C變溫發芽時主要在第14~42日發芽，56日後發芽完畢。成熟種子的一般發芽率達85%以上。種子不耐乾燥，當含水率降至13%時則幾乎完全喪失活力，其最佳儲藏條件為將種子以濕潤之水草為介質，儲藏於4°C環境中，2年後發芽率並未顯著下降。

### 四、種子儲藏性質屬熱帶異儲型

本型種子較溫帶異儲型者更不耐乾燥及低溫，種子稍加脫濕即有死亡的危險，亦不



圖3 臺灣赤楠種子(楊正釗 攝)

能忍受近零度之低溫，甚而對10~15°C即呈敏感，種子很容易受低溫傷害而喪失活力，故即使保存在較高的種子含水率及良好的氣體交流環境下，可儲藏期亦甚短，因具有活力的種子在稍高溫的條件下(約15~20°C)短期內就會發芽。而為延長儲藏時間而以低溫來抑制發芽時，又因此溫度臨界值難以確定而常易使種子大量死亡，因此，它們是最難達到儲藏目的之種子，故建議此類種子應即播而不要儲藏。



圖4 毛柿種子(楊正釗 攝)

(一) 蘭嶼木薑子(*Litsea garciae* Vidal)：

為樟科(Lauraceae)常綠大喬木，分布於菲律賓、馬來西亞、爪哇、蘭嶼。單一種子的核果呈扁球形，徑約4 cm，成熟時轉紅色，果熟期為每年8月。成熟種子的含水率為40~50%。種子不具休眠且發芽快速，以30/20°C變溫發芽時幾乎全集中在14~21日發芽，28日後發芽結束，成熟種子的一般發芽率達70%以上。

(二) 毛柿(*Diospyros philippensis* (Desr.) Gurke)：

又稱臺灣黑檀，為柿樹科(Ebenaceae)常綠大喬木，分布於菲律賓、臺灣東南部海岸及龜山島、綠島、蘭嶼等島嶼。漿果呈壓縮球形，徑約8 cm，可食，熟時呈暗紅紫色，成熟期為每年7~8月，通常每一果實有種子3~5粒(圖4)。成熟種子的含水率為40~48%。種子不具休眠且發芽快速，以30/20°C變溫發芽時可在21日發芽內發芽完畢，成熟種子的一般發芽率達75%以上。

(三) 蘭嶼肉豆蔻(*Myristica ceylanica* A. DC. var. *cagayanensis* (Merr.) J. Sinclair)：

為肉豆蔻科(Myristicaceae)常綠中喬木，分布於菲律賓最北部、綠島、蘭嶼。因其能繁殖之個體數量少於250株，且天然族群個體數量持續減少，故被農委會評定為瀕臨絕滅(endangered)等級植物。單一種子的核果呈卵狀橢圓形，長約4 cm，徑約2 cm，成熟時裂開露出種子，種子外披條裂狀深紅色假種皮(圖5)，果熟期為每年6月。成熟種子的含水率為30~35%。新鮮種子部分稍具休眠而延遲發芽，以30/20°C變溫發芽時，大多數的種子可在14~28日發芽，少數會在35~84日發芽，成熟種子的一般發芽率達60%以上。

(四) 臺灣樹蘭(*Aglaia formosana* Hay.)：

又名紅柴，為楝科(Meliaceae)常綠中喬木，分布於菲律賓與臺灣。臺灣僅產於恆春半島沿岸海岸林中。核果呈球形，徑約1.3

cm，熟時呈橙紅色，成熟期為每年7~8月，每果僅一種子，種子長約1.1 cm，徑約1.0 cm。成熟種子的含水率為48~55%。種子不具休眠且發芽快速，以30/20℃變溫發芽時幾乎全集中在14~28日發芽，77日後發芽結束。成熟種子的一般發芽率達70%。

(五) 大葉山欖(*Palaquium formosanum* Hay.)：

又名臺灣膠木，為山欖科(Sapotaceae)常綠大喬木，分布於菲律賓與臺灣，臺灣則分布於北部海岸、東部海岸、恆春半島、蘭嶼及綠島。果實為橢圓形核果，長約4~5 cm，熟時由綠轉黑褐色，臺灣南部的成熟期約在每年的7~8月。每一果實具種子1~4粒，但通常只有1~2粒種子，種子紡錘形，長約3.9 cm，徑約1.8 cm。成熟種子的含水率為35~42%。種子不具休眠且發芽快速，以35/25℃變溫發芽時幾乎全集中在7~35日發芽，63日後發芽結束。成

熟種子的一般發芽率達85%。

(六) 菲島福木(*Garcinia subelliptica* Merr.)：

為金絲桃科(Guttiferae)雌雄異株的常綠中小喬木，分布於菲律賓、臺灣及琉球群島，臺灣原產於恆春半島及綠島。漿果呈扁球形，徑約3~5 cm，通常每一果實有種子1~4粒。成熟時轉黃色，臺灣南部的果熟期為8~9月。成熟種子的含水率為42~48%。部分種子具深度休眠而不易在短期內發芽，播種後於第14~154日零散發芽，成熟種子的一般發芽率達60%。

(七) 鐵色(*Drypetes littoralis* (C. B. Rob.) Merr.)：

為大戟科(Euphorbiaceae)常綠小喬木，分布於菲律賓與臺灣。臺灣僅產於恆春半島及蘭嶼。因其族群量小且分布區域狹隘，實際佔有面積小於100 km<sup>2</sup>，故被農委會評定為易受害

(Vulnerable)等級植物。核果呈卵狀橢圓形，長約1.5 cm，熟時呈紅色，成熟期為每年7~8月，每果僅一種子，種子長約1.2 cm，徑約0.9 cm。成熟種子的含水率為40~48%。種子不具休眠且發芽快速，以30/20℃變溫發芽時幾乎全集中在3~14日發芽，21日內發芽結束。成熟種子的一般發芽率達85%。☼



圖5 蘭嶼肉豆蔻種子(楊正釗 攝)