



本土種觀賞灌木東瀛珊瑚種子的發芽與休眠

文、圖 ■ 簡慶德 ■ 農委會林業試驗所育林組研究員（通訊作者）

陳永修 ■ 農委會林業試驗所六龜研究中心副研究員

陳舜英 ■ 農委會林業試驗所森林生物組助理研究員

呂勝由 ■ 農委會林業試驗所森林生物組助理研究員

一、前言

每年11月至翌年1月間走在阿里山國家森林遊樂區步道上，您會不知覺地被一大片灌木叢和碩大的深紅色果實所吸引，它就是山茱萸科（Cornaceae）的東瀛珊瑚（*Aucuba japonica*）（圖1）。桃葉珊瑚屬（*Aucuba*）植物為溫帶地區常綠灌木或小喬木，雌雄異株，主要分布區包括台灣、日本、大陸至喜馬拉雅山一帶。台灣地區的桃葉珊瑚屬植物有二種：東瀛珊瑚，葉橢圓形，長寬比小於3，生長在溫帶地區，台灣主要分布在中海拔以上潮濕陰涼的山區；桃葉珊瑚（*Aucuba chinensis*），葉長橢圓形，長寬比大於3.5，生長在亞熱帶地區，台灣主要分布在低海拔山區，可栽植全台做為觀賞之用。

桃葉珊瑚屬植物在台灣很少被用來做為觀賞植物或研究材料，然而鄰近日本對此植物的研究則有一些報導，例如東瀛珊瑚的開花物候和結實調查發現，此植物在開花期並沒有特定的授粉時間，即隨時準備接受傳粉昆蟲帶來的花粉，因此花粉多寡可能是結實率高低的主要限制因子，即當年若有大量的雌雄花，結實

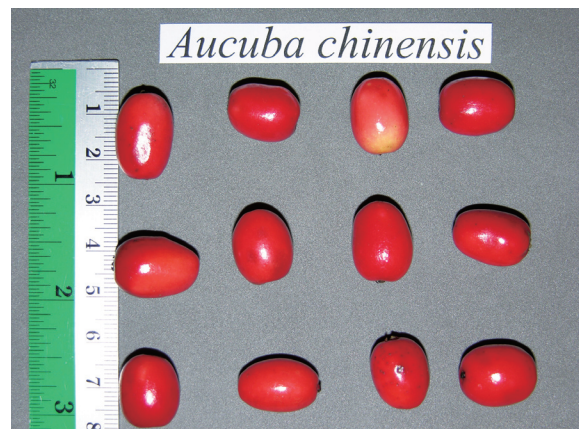


圖1 深紅色的東瀛珊瑚果實。

率一定很高。由於桃葉珊瑚屬植物為常綠闊葉灌木或小喬木，在溫帶冬天大量下雪的地區，這些常綠植物如何過冬？研究結果顯示，東瀛珊瑚在秋末冬初時呼吸速率會轉弱，

到冬天2月時呼吸作用幾乎停止，但根、莖、葉儲藏的碳水化合物，包括單糖類、雙糖類和澱粉等，在冬天雪季的4~5個月期間仍維持著很高的濃度，一直要等到春天雪融後藉由這些糖類產生的能量，得以讓新芽長出來，因此糖類的儲藏和消耗主要是為了第2年氣溫回暖後新芽的生長。另外，日本研究大體型鳥類的棕耳鸚（Brown-eared Bulbul, *Hypsipetes amaurotis*）對東瀛珊瑚種子散布（Seed Dispersal）距離，結果發現棕耳鸚取食碩大的東瀛珊瑚果實，在其胃腸內停留的時間比其他小粒果實短暫。換言之，種子平均約在12分鐘左右隨著糞便排出，導致種子可能的散布距離縮短。但是針對東瀛珊瑚種子發芽情形如何，多久時間胚根才能突破種皮發芽，有沒有休眠性等問題，並沒有相關的報告發表。

為了瞭解台灣本土種東瀛珊瑚種子的發芽性質及種子的休眠性，於96年11月在阿里山國家森林遊樂區內採集一些果實，利用不同的溫度進行發芽試驗，並且持續觀察胚發育情形，同時收集阿里山地區近5年的氣溫資料，以探討溫度變化與種子休眠的關係。

二、材料與方法

（一）果實採集與處理

東瀛珊瑚成熟的紅色果實於96年11月採自阿里山國家森林遊樂區內，海拔高2,250公尺。果實運回實驗室後先將果肉完全洗除，然後將種子放在報紙上，於室內陰乾1個晚上。以此種子為材料進行下列各項發芽試驗。

（二）溫度對種子的發芽效應

新鮮種子與濕水苔（已剪碎）介質分別放入透明的PE封口袋，混合均勻，然後分別放在下列不同溫度的發芽箱發芽：4種變溫30/20℃、25/15℃、20/10℃、15/6℃和定溫25℃。變溫時2個溫度間每12小時改變1次，並同時在較高溫度下給予光照（每個溫度3重複，每重複25粒種子）。每星期定時檢查種子發芽數量，發芽種子認定標準以胚根突破種皮2 mm以上。濕水苔製作方法：乾燥的水苔先浸水洗滌3次，再用剪刀充分剪碎，然後以手握住水苔至不滴水程度，即可做為發芽之介質。

為瞭解種子是否存在生理的休眠（Physiological Dormancy），所以也進行暖低溫組合層積處理和5℃低溫層積處理。暖低溫組合層積方法是將種子與濕水苔混合入封口袋後，先經25/15℃暖溫層積6星期，接著分別再放入5℃低溫層積6星期和12星期。因此，暖低溫組合層積處理包括6星期暖溫加上6星期低溫，以及6星期暖溫加上12星期低溫等二種處理。另外，5℃低溫層積處理是種子與濕水苔混合放入封口袋後，直接放入5℃低溫24星期，然而需注意每個月至少打開封口袋1次，交換外界空氣。當暖低溫或低溫層積處理結束後，隨即放入25/15℃變溫發芽箱中，每星期定時檢查種子發芽數量，發芽種子認定標準以胚根突破種皮2 mm以上。

（三）胚部生長觀察

為瞭解東瀛珊瑚種子是否有形態的休眠（Morphological Dormancy），或稱發育不完全



胚的休眠 (Underdeveloped Dormancy)，持續利用解剖顯微鏡觀察新鮮種子和發芽期間胚大小，瞭解胚是否持續生長，並用微尺測量胚大小，確定胚的生長長度（以mm表示之）。

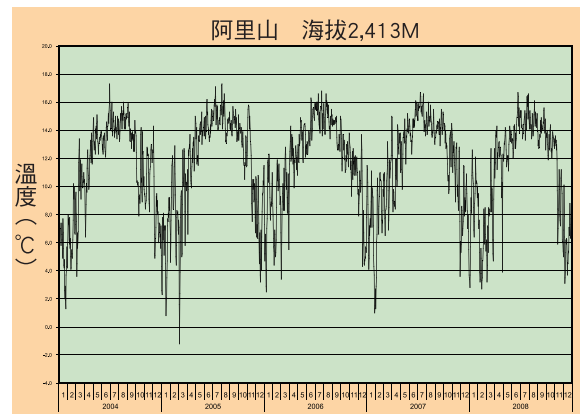
(四) 阿里山氣象日平均溫度資料

為瞭解氣象資料與種子休眠性的關係，蒐集中央氣象局阿里山區2004年1月～2008年12月的日平均溫度資料，並繪製成日平均溫度圖與月平均溫度圖（圖2），提供本文參考討論之用。

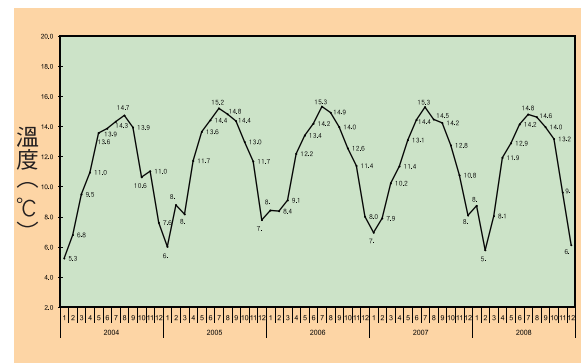
三、結果與討論

(一) 種子

東瀛珊瑚種子頗大，平均大小 $15.0\text{ mm} \times 8.05\text{ mm} \times 8.18\text{ mm}$ （長 \times 寬 \times 厚）。每公升約1,040粒，每公斤約1,850粒。新鮮種子的含水率高達63.1%，顯示種子無法乾燥儲藏，但研究發現種子與濕介質混合，可以儲藏5°C至少1年。一般言之，新鮮成熟的種子如果含水率低於25%，有可能是乾儲型的種子，如果含水率高於25%則可能是中間型或濕儲型的種子。但是要確定是否為乾儲型的種子，種子含水率必須降低到5%，且在零下18~20°C至少能儲藏1年。中間型種子的含水率可以降到7%或更低至5%，但是種子無法儲藏在零下低溫，因零下低溫儲藏會使種子敗壞，發芽活力下降。濕儲型的種子更不容許種子含水率有些微下降，儲藏濕儲型種子的訣竅是盡量保持種子成熟時的含水率，因此以濕介質混合新鮮種子，放置在5°C冷藏最佳，



阿里山區日平均溫度



阿里山區月平均溫度

圖2 阿里山區日、月平均溫度圖（2004年1月1日～2008年12月31日，海拔2,413 m）。

然仍需要注意種子敗壞的程度，通常濕儲型種子可儲藏的時間約在2個月～2年不等。

(二) 溫度對種子發芽的效應

圖3顯示東瀛珊瑚種子在變溫30/20°C、25/15°C、20/10°C、15/6°C和定溫25°C下之發芽百分率。種子以25/15°C和25°C之發芽效果最佳，在第8週開始發芽，13週後的發芽率達50%以上。其他溫度如20/10°C發芽效果稍差，至於溫度低於20°C或高於25°C皆不利於種子的發芽，甚至於發芽溫度太低時，種子發芽率為零，此時種子仍處於休眠狀態。

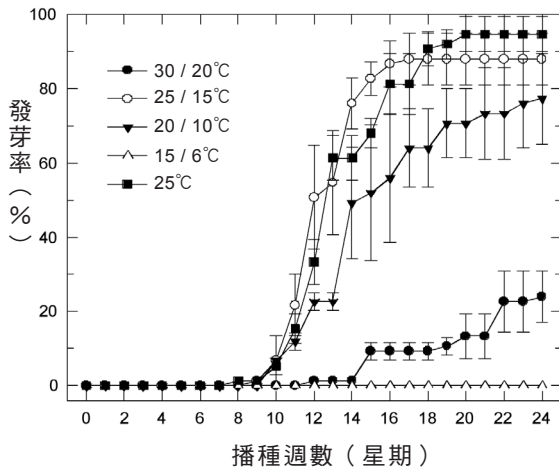


圖3 東瀛珊瑚種子於變溫30/20°C、25/15°C、20/10°C、15/6°C和定溫25°C下發芽情形。

根據圖3的結果，東瀛珊瑚種子有休眠性，種子在短時間4週內不會發芽，必須等到8週後才開始發芽（註）。

持續觀察胚部發育情形發現，新鮮種子的胚小，但胚已經分化完成（Differentiated Embryo），子葉和下胚軸皆可觀察得到，因此認為種子有形態的休眠，或稱發育不完全胚的休眠（圖4左圖）。當種子播種後，胚在種子內逐漸生長，3週後胚長度增加為原新鮮種子胚長度的1.3~1.4倍左右，但此時種子仍不會發芽，必須等到8週後，胚長度增加至原新鮮

種子胚長度的1.5~2倍，此時胚根即將突破種皮發芽（圖4右圖）。換言之，東瀛珊瑚種子之胚長度增加後，種子仍有休眠性，需要持續在暖溫下數星期，以解除生理的休眠之後才會發芽。

台灣有為數不少的林木種子有形態的休眠，如蘇鐵科、紅豆杉科、昆蘭樹、木蘭科、八角科、虎皮楠科、番荔枝科等演化上較為原始的樹種，以及較進化的冬青科、忍冬科等植物。這些植物的胚需要經過暖溫或低溫下一段時間的生長，直到胚在種子內生長到一定的長度，依不同的種子，胚長度可延伸至原來的2~5倍，胚發育完全後胚根才會突破種皮生長出來。

（三）暖低溫和低溫層積處理對種子發芽的影響

圖5顯示，5°C低溫層積24週的種子，以及25/15°C暖溫層積6週接著在5°C低溫下層積6週和12週的種子，其累積發芽率皆與新鮮直播的種子很類似。換言之，桃葉珊瑚種子並沒有因為利用暖低溫或低溫等預處理，而提早發芽，反而此預處理除了會將發芽時間拉長外，最後的發芽率也有些微的下降。經由



圖4 東瀛珊瑚新鮮種子胚平均長度2.5 mm（左圖）；種子在25/15°C變溫下3週之胚平均長度增加至3.5 mm（中圖），此時期胚根尚無法突破種皮發芽；種子在25/15°C下12週之胚平均長度增加至4.5 mm，此時期胚根可突破種皮發芽（右圖）。

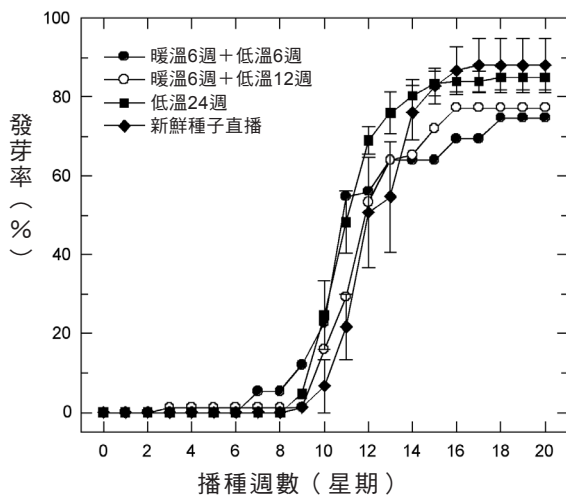


圖5 低溫和暖低溫組合層積處理對東瀛珊瑚種子發芽的效應（層積處理後的種子放置在25/15°C發芽箱發芽）。

圖3~5結果，初步認為東瀛珊瑚種子除了有形態的休眠外，亦存在有生理的休眠，總稱為形態生理的休眠（Morphology-Siological Dormancy）。

（四）阿里山溫度與東瀛珊瑚種子發芽之相關性

從2004年1月~2008年12月阿里山區5年間的溫度資料顯示，阿里山區夏天的月平均溫度14.7~15.3°C，冬天約5.3~7.8°C；夏天的日平均溫度最高溫為17°C左右，冬天最低溫為-1.3°C（2006年），其他年度為1~2.3°C。從本文種子發芽溫度試驗發現，發芽最低溫不能低於10°C，而最高溫不能高於30°C。東瀛珊瑚果實在冬天成熟落果後，需等到4月份氣溫回升至10°C以上，種子胚才會開始啟動生長，胚生長需要3~4週，再加上種子有生理的休眠，總共需要2個月以上的時間，種子才會陸續發芽。東瀛珊瑚種子不耐

乾燥，乾燥後很快地敗壞死亡，過去在野外調查發現，東瀛珊瑚通常生長在較為寒冷潮濕的山區，此生育地環境正好可以保持種子的活力至氣溫回升後發芽。

四、結論

東瀛珊瑚種子初步研究發現有形態和生理的休眠，新鮮種子的胚小，尚未發育完全，必須在10°C以上的溫度，讓胚持續發育生長，以打破形態的休眠，然後再經過數個星期的暖溫層積處理，以打破生理的休眠，發芽時間總共需要10週以上。因此，當東瀛珊瑚果實在12月份~1月份成熟掉落地後，因冬天溫度很低種子不可能發芽，需直到當年



（圖片／高遠文化 攝影／游思瑋）

4月份氣溫回升後，胚才慢慢在種子內生長，而胚根突破種子發芽則可能要到7月份以後。培育東瀛珊瑚苗木的地點，可以在海拔1,000公尺以下，當紅色果肉洗除後，可將種子直接播種在苗床上，然需注意苗床溫度不要超過30°C。🌱

*致謝：感謝陳昶諺、許文瑜、張晏瑋和簡大淵等研究人員協助研究工作。感謝林務局嘉義林區管理處協助。

註：種子休眠的定義是種子在適宜的發芽環境下，如充足的水分、光照和15°C以上的溫度，30天內發芽率低或完全不發芽。

參考文獻（請逕洽作者）



（圖片／高遠文化 攝影／曾珮瑩）