

單子紅豆的浴「水」重生

◎文、圖/林業試驗所中埔研究中心·何雅齡 (yaling@tfri.gov.tw)

◎國立嘉義大學森林暨自然資源學系·廖宇賡

前言

碩大的種子以及種皮外表髹漆著鮮明的紅黑二色是大家對單子紅豆(*Ormosia monosperma*)的第一印象，因為外觀特殊且引人注目，因此常被民眾做成裝飾藝術品或佩帶在身上的吊飾，於坊間及網路世界奇貨可居。單子紅豆在臺灣因種子不易獲得，如何播種繁殖在國內並無相關的研究報告，本研究目的是要了解其種子發芽之條件，尋求一個能有效促進種子發芽的方法作為繁殖育苗的先期準備。

單子紅豆唯獨嘉義有

單子紅豆為蝶形花科(Fabaceae)紅豆樹屬(*Ormosia*)喬木，英文名稱Beadtree ormosia，意謂珠子頸飾，原產西印度的熱帶雨林，在臺灣的文史記載中它是於1923年由日本學者金平亮三氏引進，栽種於林業試驗所轄管的台北植物園、中埔研究中心嘉義樹木園及六龜研究中心扇平工作站等3處。歷經百年的生長後，唯獨嘉義樹木園種植之單子紅豆還會開花結實(圖1A)，其花期在3~4月間，花為藍色，果期為7月至隔年1月，莢果成熟時外被褐色毛絨(圖1B)，莢果內含種子1顆(圖1C)，極少數的莢果會有2顆種子(圖1D)，種子於隔年1~2月成熟自然掉落。

單子紅豆種子有如披上了華麗的衣裳，展現著半紅半黑的時尚風采，其布局圖案猶如太極兩儀圖，俗稱太極豆。種子不僅碩大且色澤鮮明光亮，由圖2更可觀察到紅豆屬、

雞母珠屬(*Abrus*)及含羞草科(Mimosaceae)孔雀豆屬(*Adenanthera*)的種子都具有類似而醒目的紅色種皮，唯單子紅豆的顆粒最大且出眾，就像是雞母珠(*A. precatorius*)的放大版一樣。

單子紅豆種子在臺灣因罕見奇特更顯其珍貴，是做成項鍊、手環、耳環或手機吊飾等藝品配件的首選，在種子跳蚤市場頗具知名度且價值不菲，嘉義樹木園近年來吸引眾多種子愛好者紛至沓來，盼能收集此豆，現在只要是種子成熟期就會有許多民眾每日於樹下尋覓撿拾或仰頸期盼。

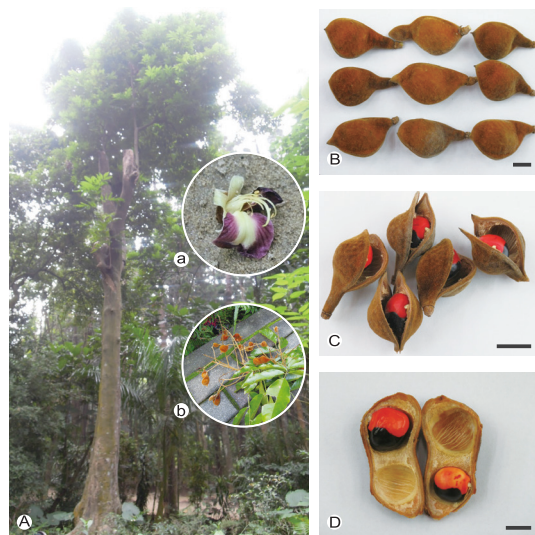


圖1 種植於嘉義樹木園的單子紅豆母樹。(A)臺灣目前僅此株老樹會開花結實，花期在3~4月間，(a)花為藍色，(b)奇數羽狀複葉，莢果卵圓形，(B)莢果成熟時外被褐色毛絨，(C)莢果內含種子1顆，(D)極少數的莢果會有2顆種子。Bars = 1 cm。



A 單子紅豆 *Ormosia monosperma* (Swantz.) Urban
 B 孔雀豆 *Adenanthera pavonina* L.
 C 恆春紅豆 *Ormosia hengchuniana* Huang et al.
 D 臺灣紅豆 *Ormosia formosana* Kaneh.
 E 小實孔雀豆 *Adenanthera microsperma* Teijsm et Binn.
 F 雞母珠 *Abrus precatorius* L.

圖2 在臺灣收集到具紅色種皮的豆部種子，其中以單子紅豆種子顆粒最大，外觀由光鮮的紅黑二色組成。Bar = 1 cm。

促進單子紅豆發芽的方法

一般認為豆部的種子堅硬，有部分在成熟時更因種皮硬實且緻密不易透氣，水份難以滲入，導致發芽困難，需經特殊處理後才能喚醒它的生長。單子紅豆種子成熟時種皮也的確硬實，有報告指出紅豆屬種子的種皮具有生物鹼可以抑制昆蟲及齧齒類動物取食或啃食，同時厚實具光澤的種皮透氣性差，阻礙水分吸收，不利種子發芽，以致播種前要先使種皮軟化，使種子吸水膨脹以促進發芽。一般學者採用的方法包括有常溫或高溫熱水浸種處理、人工機械刻傷種皮、人工剝除種皮、化學破壞種皮、4°C層積處理及浸泡植物生長調節劑激勃素(gibberellic acid, GA₃)等方法。

本試驗成熟的果莢於2017年12月採自嘉義樹木園母樹，人工剝除果莢後取出成熟種子，以下列方法來促進發芽，分別為常溫水(25°C浸泡24 hr, W)、高溫熱水(始溫80°C自然冷卻浸泡24 hr, HW)、剪破(於種臍的遠

端剪破種皮, NC)、砂磨(於種臍的遠端砂磨種皮, SA)、人工剝除種皮(使用5%NaOH浸泡1 hr後流水沖洗5 min再剝除種皮, C)及化學破壞種皮(以H₂SO₄浸泡15 min後流水沖洗5 min, S)等方法，組合成不同的處理別，分別有對照組(直接播種, CK)，常溫水浸泡組合的W、NCW、SAW、CW、SW，及高溫熱水浸泡組合的HW、NCHW及SAHW共9種。

試驗結果

表1中顯示，種子發芽率以常溫水浸泡24 hr(W)及不經處理之對照組(CK)最佳，其次為NCW、SAW及CW(均為常溫水浸泡)，而發芽率最差是經硫酸處理的SW及高溫熱水浸泡的HW、NCHW、SAHW。

發芽率最高的W(96.7%)，其與CK(88.3%)在統計上並無顯著的差異。在常溫水浸泡處理中，除了W之外，依序再為剪破(NCW) 66%優於砂磨(SAW)31%及人工剝除種皮(CW) 43%，而經硫酸處理(SW)最差。在操作上以常溫水浸種最為方便簡單，剪破則是比較容易控制，而砂磨的強度在個別種子間不好掌握，剝除種皮者則較耗時費工，而目前硫酸處理還無法掌控適合的濃度及時間。種子在高温熱水浸泡的HW、NCHW及SAHW幾個處理中均不發芽，大多數發霉腐爛，無法存活。

平均發芽時間在各處理間並無顯著性的差別(表1)，以剝除種皮者的MGT最短。而最快達到發芽率50%(T₅₀)的則是W，其次為CK及NCW，而SAW及CW的總發芽率甚至不到50%而無法計算T₅₀。綜合發芽時間及發芽率的結果，W的T₅₀及總發芽率皆優於其他處理。

由圖3中得知，不同處理的種子在播種後

表1單子紅豆種子經不同處理後之發芽情形

處理	發芽期間 (天)	總發芽率 ¹⁾ (%)	平均發芽時間 ²⁾ (MGT, 天)	發芽速度 ^{2,3)} (T ₅₀ , 天)	成苗率 ²⁾ (%)
對照組(CK)	28	88.3 ± 3.3 ^a	18.7 ± 0.2	15.1 ± 0.6	100 ± 0
常溫水浸種(W)	28	96.7 ± 3.3 ^a	17.9 ± 1.1	13.5 ± 1.2	98.3 ± 1.7
剪破及常溫水(NCW)	28	66.7 ± 1.7 ^b	18.3 ± 0.9	18.7 ± 2.3	87.7 ± 6.4
砂磨及常溫水(SAW)	28	31.7 ± 14.2 ^c	16.9 ± 1.9	-	91.7 ± 8.3
去皮及常溫水(CW)	28	43.3 ± 6.0 ^c	15.1 ± 0.6	-	90.5 ± 9.5
硫酸及常溫水(SW)	28	0 ^d	-	-	-
高溫熱水浸種(HW)	28	0 ^d	-	-	-
剪破及高溫熱水(NCHW)	28	0 ^d	-	-	-
砂磨及高溫熱水(SAHW)	28	0 ^d	-	-	-

¹⁾ 各平均值以不同英文字母標示時，表示在單因子變異數分析(one-way ANOVA)後，處理平均值間有顯著差異($p < 0.05$)，再以Tukey's HSD分析進行多重比較。

²⁾ 平均發芽時間、發芽速度及成苗率在單因子變異數分析後顯示處理間沒有顯著差異。

³⁾ 發芽率到達50%的天數。

第14天開始陸續發芽，常溫水處理者已有60%的種子發芽，其趨勢概可分為四群，以W及CK為一群者發芽率最高，在播種後第21天已有80%的種子發芽且仍持續增加中，其優於NCW的一群，以及SAW跟CW的一群，這二群種子的發芽於21天後趨於平緩，而經硫酸或高溫熱水處理的種子其發芽過程最不理想。

經SW或HW處理的種子發芽率最差，由外觀可見其種皮外表發霉，可能是種子經硫酸或高溫熱水處理時不僅軟化種皮也傷及內部的子葉，反而易受黴菌感染，導致種子整顆軟爛而壞死(圖4A)。在28天的發芽期結束後，類似的情形也在NCW及SAW的處理中觀察到，但這些種子沒有完全壞死，其子葉依然保持原本的堅硬且完整，只要去除腐爛的種皮後用清水沖洗，再經多次重覆常溫浸種至種子吸水膨脹，亦可使種子成功發芽(圖4B)。而CW去除種皮後子葉保持完整，反而較不易發霉腐敗，在發芽期結束後若沒有發芽者經再

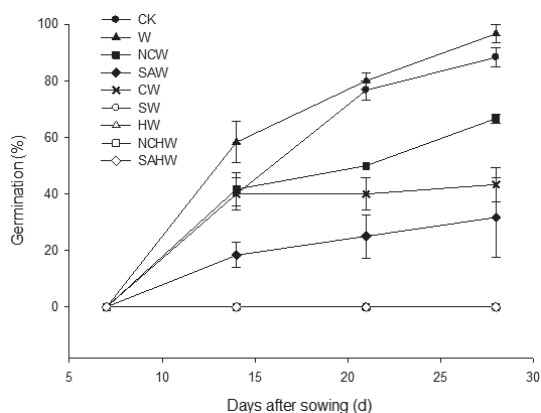


圖3 單子紅豆種子接受不同發芽促進處理後的發芽曲線，圖中各處理代號請見內文。各均數的正負差距為其標準誤。

浸種吸水後也可以敗部復活。由此可知，種皮軟化處理有無傷及子葉是影響發芽的關鍵，如種子保持完整堅硬，則還有活力，只要去除外表腐爛的種皮後加以沖洗，再經重覆浸泡清水使種子吸水膨脹後仍可啟動發芽，這個現象同樣適用於播種後未能順利發芽的種子。

種子經過不同的促進發芽處理，其發芽

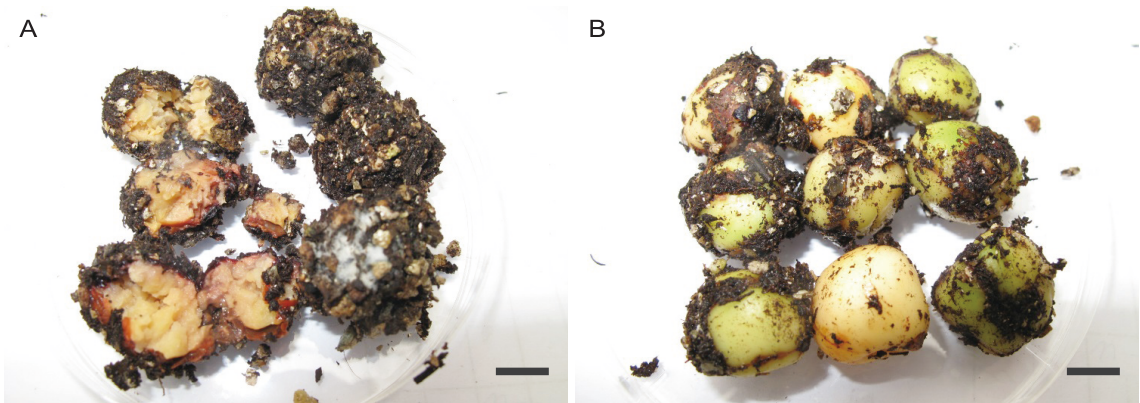


圖4 單子紅豆種子於發芽期結束後仍未能發芽的種子。(A)種子經高溫熱水浸種後子葉軟爛易受黴菌感染而發霉腐敗，無法繼續發芽，(B)剪破種皮配合常溫浸種的種子，將腐爛的種皮去除後子葉依然完整，再經重覆浸種至種子吸水膨脹，則可成功發芽。Bars = 1 cm。

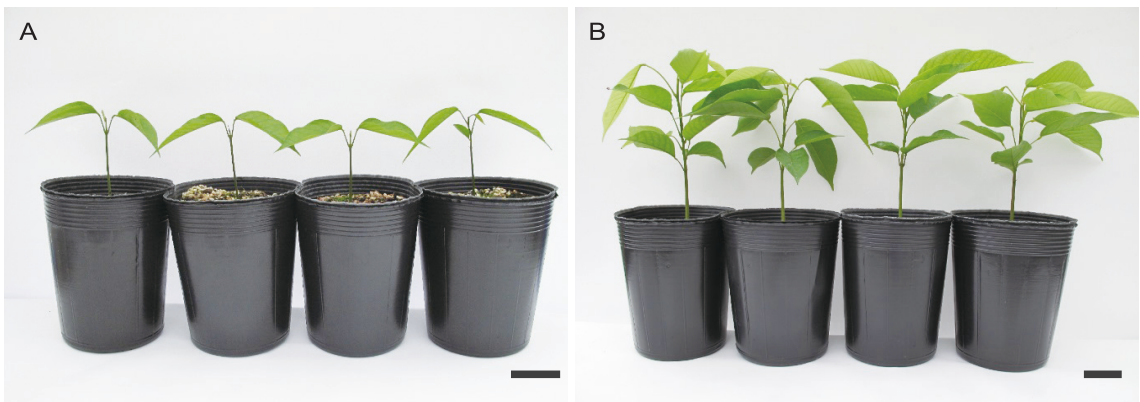


圖5 單子紅豆實生苗生長情形。(A)幼苗生長3個月苗高7 cm，(B)6個月苗高達13 cm。Bars = 5 cm。

後的成苗率並無顯著的差異(表1)，苗高生長在3個月時達7 cm(圖5A)，6個月時13 cm(圖5B)，顯示剪破、砂磨及剝除種皮對苗木的後續生長並無影響。

結語

單子紅豆在臺灣因播種材料取得不易，作者雖嘗試過使用扦插及高壓法來繁殖但都沒有成功，本研究利用不同處理來軟化種皮，尋求最佳的發芽條件有助於未來的繁殖

育苗。試驗結果顯示，成熟的單子紅豆種子採集後即播或常溫浸種24 hr，其發芽率可達88~96%，免除一切繁雜的手續既省工又省時，顛覆傳統的刻板印象，建議種子以常溫浸種24 hr以達到充分吸水膨脹後播種，即可得到最佳的發芽率及育苗材料。本文希望藉由推廣繁殖育苗的方法來擴增單子紅豆的族群，增加生產種子的母樹，滿足大家追求奇貨的心理，也可以讓更多的紅豆「粉」認識嘉義樹木園的國寶樹。♻️