

野鴉椿的種子採收處理與發芽育苗

文、圖 ■ 楊正釧 ■ 林業試驗所育林組助理研究員

一、野鴉椿的分佈、外觀型態及用途

省沽油科的 *Euscaphis* 屬在全球只有野鴉椿 (*E. japonica* (Thunb.) Kanitz) 一種，故本屬在植物分類學上為單種屬 (monotypic genus)。本種為落葉小喬木，天然分佈在東亞地區，如中國大陸黃河流域以南各省、海南島、琉球、日本、韓國及台灣北部。奇數羽狀複葉，由5或7枚小葉對生構成，呈紫紅色的葉柄長約4公分。小葉厚紙質，深綠色，基部圓而先端尖銳呈卵狀披針形，長4~8公分，寬2~4公分，具約0.5公分之短柄；略帶紫紅色的中肋於葉的兩面均凸起；葉緣細鋸齒狀，每齒先端有凸尖。頂生圓錐花序，花黃白色 (圖1)，徑約0.5公分；萼瓣均為5片，呈長橢圓形作覆瓦狀排列。肉革質蓇葖果呈半月形，熟時呈鮮紫紅色，內有種子1~3粒 (圖2)。



圖1 每年3~4月是台灣北部野鴉椿的開花期，頂生圓錐花序綻放出黃白色小花。



圖2 每年6~9月是台灣北部野鴉椿的賞果期，肉革質的蓇葖果呈半月形，初時果皮由綠轉粉紅，至8月中下旬成熟時呈暗紫紅色，並裂開露出種子，每一果通常有種子1-2粒。



圖3 野鴉椿植株體型通常不高過6公尺，樹冠幅度不超過5公尺，結果時滿樹鮮紅且幾乎年年如是。本照片植株為陽明山國家公園大屯自然公園停車場之栽植木。

本種植株體型通常不高過6公尺，樹冠幅度不超過5公尺，結果時滿樹鮮紅且幾乎年年如是 (圖3)，西方人稱其近似心型的紅果



為「情人果」(valentine fruit)，故本種有「甜心樹」(sweetheart tree) 之美名。美國北卡羅納的園藝業者在1980年代晚期開始培育販售這種豔麗的小樹，而且一開始就招來廣泛顧客將其作為點綴庭園或植為樹籬之用，原因是其具有二種良好的觀賞特性：(1) 賞果期甚長，可從夏末維持到冬季雪季來臨前，整樹結實纍纍的粉紅～紫紅色小情人果與深綠油亮的樹葉形成良好的高反差視覺效果(圖2)。(2) 樹皮條紋優美，使其在落葉後也別具觀賞性，特別是2～3年生的幼樹(圖4)。本種除觀賞價值外也另有多項民俗用途，廣泛野生於中國大陸南部淺山的野鴉椿，其根皮為當地居民治療痢疾的重要藥材；莖皮及樹葉則用以製造土方農藥；樹皮可提製鞣質；富含油脂的種子被用以製造肥皂及工業用油。

野鴉椿在台灣本島最常見於北部陽明山、大屯山、石碇、平溪、雙溪等低海拔山區路邊及向陽地。頂生圓錐花序在每年3～4月綻放出黃白色小花(圖1)，隨後形成萼果，鮮紅色的果皮約在每年8月中下旬逐漸轉成暗紫紅色，並裂開露出種子(圖2)，每一果通常有種子1—2粒，極少有3粒者。本種在台灣北部的紅果期長達4個月(每年6～9月)，故頗具觀賞價值，很適合做為庭園木、疏籬或小型行道樹之用，近年來在陽明山地區也開始被應用為綠美化樹種。栽植或野生的野鴉椿成熟木幾乎都能生產大量優良品質之種子，故種子的獲取尚稱容易，但過去苗圃業者均難以順利育得大量種子苗，這是因

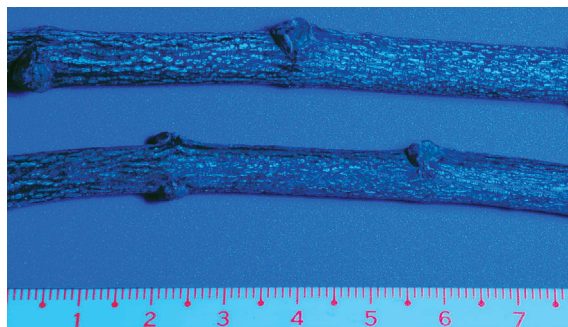


圖4 野鴉椿美麗的樹皮條紋也別具觀賞價值，美國德州SFA大學植物園園長 David Creech教授有如是描述：佈著白條網紋的紫褐色蛇皮(a snakeskin webbing of white lines on a chocolate purple background)。

為其種子具深度休眠之故，播種後至少需經半年以上才會開始緩慢且參差不齊的發芽，故若以一般較為粗放的田間播種進行育苗作業時，可能會有大量種子在長期的環境逆壓(乾燥、淹水、病菌感染等)下衰敗死亡，因此，若要以實生苗來供應大量的綠化需求，必先有效解除種子休眠才能達成。

二、種實採收

野鴉椿栽植木的果實豐歉年現象不明顯，成熟木幾乎每年都會開花結實，差異是各單株之結實量多寡不一；而野生木因較為散生故通常結實量稍低，這可能與昆蟲授粉難易有關。集中栽植之母樹所生產的種子不僅結實量多，體型也較大。從過去我們的採種記錄發現不論栽植或野生木所生產的種子實粒率大都高達90%以上，但仍建議採收前應先在樹冠不同部位分別採樣，剪開數粒種子以評估當時的品質，判定是否空粒率過高及種子是否已達成熟的適合採收階段。台灣北部的野鴉椿族群果實成熟期大約在每年8月

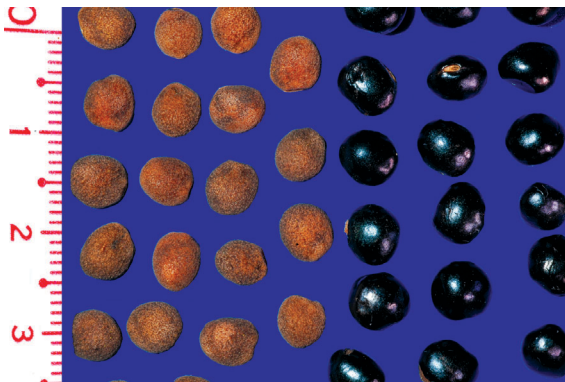


圖5 種子具黑色假種皮(右)與洗淨後的種子(左)。

下旬至9月上旬之間，完全成熟時暗紫紅色的膏莢果裂開，假種皮轉黑的種子會裸露出來(圖2)，此時就是適當的種實採收時間點。到9月下旬至10月初時，已呈暗紅色的果實與黑熟種子會陸續掉落。

三、種子處理

採收後的果實可在室內用電扇吹拂1~2日，待全部膏莢果均裂開後放入布袋中搓揉以讓種子脫落下來，再用網籃篩出種子。尚未去除假種皮的種子每公升約為10,000粒，每千粒重約48公克。因此時種子外層仍具黑色假種皮(圖5)，故需將其置於溫室噴水約7~10天使假種皮軟化，再將其放入小布袋內或在細網篩上搓洗以去除假種皮，因本種種子具硬厚種殼，所以用手搓洗時可稍加用力而不會破壞種子內部結構；另因假種皮富含油蠟質，故建議添加中性洗潔劑清洗兩三次以完全洗淨之。洗淨之種子應隨即進行水選以淘汰浮水空粒，但依過去的經驗得知本種一般的種子品質均佳，幾無浮水輕粒。水選後的種子在室內平鋪陰乾約半日使其表面完

全乾燥後，再依個人需要進行解除休眠之發芽前處理或乾燥儲藏作業。經表面陰乾的新鮮種子其含水率約為18% (鮮重)。一般而言，人工栽植木所生產的種子體型較大，種子平均的長、寬、厚約5.8×5.0×3.1公釐，每公升約12,000粒，千粒重約51公克(計算基準為種子含水率12.6%時)；野生木所生產的種子體型較小，平均的長、寬、厚約5.0×4.5×3.2公釐，每公升約15,600粒，每千粒重約46公克(計算基準為新鮮種子含水率18%時)，但若將種子於室內吹風乾燥至含水率11.4%時，千粒重約為42公克。

四、解除種子休眠與發芽方法

過去對野鴉椿庫存種子的發芽試驗讓我們知道它們的發芽甚為不易，對其休眠性質與解除方法更是一個未知的謎，直到1999年林試所種子研究室才有機會進行大規模的試驗以探討本種種子的發芽條件與解除休眠方法。這個試驗的野鴉椿種子於1999年8月30、31日採於陽明山國家公園菁山自然中心的多株栽植木(海拔420公尺)，將洗淨的新鮮種子立即以30°C (8小時；50-80 μ Es⁻¹m⁻²光照)/20°C (16小時；黑暗)與35°C (8小時；光照)/10°C (16小時；黑暗)二種變溫條件發芽20週後分別僅得0.3%與26.8%之發芽率，且未發芽種子多未敗壞，顯然本批種子具有深度休眠。另將新鮮種子以磨傷、25% H₂O₂浸蝕10, 30, 60, 120分鐘、98% H₂SO₄浸蝕5, 10, 30, 60, 120分鐘、2000 ppm 激勃素GA₃浸泡15小時、磨傷後再以



表1 野鴉椿種子以4°C層積經1~8個月及3+2組合層積等處理後之後發芽率與平均發芽日數

	4°C 層 積								組合層積
	1個月	2個月	3個月	4個月	5個月	6個月	7個月	8個月	3+2 ¹⁾
發芽率 (%)	6.0±0.7	11.5±1.7	51.5±3.0	49.3±15.1	71.3±7.8	31.0±10.6	36.5±2.1	0	92.1±4.2
平均發芽日數 (日)	46.2±3.3	40.0±5.3	31.6±2.1	31.8±11.5	30.3±2.0	25.6±5.4	7.2±0.2	—	7.7±0.2

¹⁾種子先經3個月的30/20°C暖變溫層積後再轉入4°C層積2個月



圖6 以細水草為介質，封口塑膠袋為容器的層積作業。

2000 ppm 激勃素GA₃浸泡15小時等解除內在或外在休眠的單一或組合處理均無法有效解除種子休眠，所得的發芽率均低，甚至發生浸蝕傷害（H₂SO₄浸蝕10分鐘以上的處理）。以4°C低溫層積經3~5個月後雖能使種子發芽率提高到49~71%，且使平均發芽日數降低至約30日左右，但低溫層積時間超過5個月後活力卻會隨之下降，層積6~7個月後發芽率已降至約30%，8個月後種子完全喪失活力（表1）。組合層積能有效打破種子休眠，方法是先將種子經3個月的30/20°C暖變溫層積後再轉入4°C層積2個月，此前後5個月的組合層積作業能完全打破其種子休眠。本批種子經此法完全解除休眠後發芽率為92.1±4.2%，且發芽整齊，有效種子主要集中在前2週內發芽，在4週內就能完全發芽完畢

（表1）。以上結果呈現4°C低溫層積經3~5個月雖能解除部分種子休眠，但與組合層積結果相較後可知其並非完全有效，且低溫濕藏時間若超過5個月後會導致種子快速衰敗，故建議不宜以低溫濕藏方式來對野鴉椿種子進行短期的調節性儲藏。

目前已知有效的解除種子休眠方法為上述3+2組合層積，第一階段為期3個月的暖變溫層積可用生長控制箱的來進行，建議以水草為介質，因其在種子長時間的高溫層積過程中具有抑制發霉的作用，方法為先將水草泡水清洗後剪成約1公分之細條，用手緊握將水分盡量排除（用量很大時可將水草放入布袋中以洗衣機來完成脫水），再將捏成整團的水草抖動分開使成膨鬆狀，隨即將種子與膨鬆水草以約1:5的體積比充分均勻混合後放入塑膠袋，但種子與水草總體積不得超過塑膠袋容積的一半，並需將袋內充飽空氣後封口（圖6），爾後需每週將其打開抖動換氣一次，以提供種子呼吸作用所需的氧氣，並排除袋內因種子新陳代謝作用所產生的有害氣體。第二階段為期2個月的低溫層積是將完成上述暖變溫層積程序的整袋種子轉入約4°C環境中，而在此低溫濕藏期間，只要每隔2週打開塑膠袋抖動換氣一次即可。在上述二階段層

表2 野鴉椿種子含水率控制在4.2%~17.2%在 - 20°C及4°C儲藏24個月期間之發芽率

種子含水率 (%)	儲藏溫度	儲藏時間 (月)						
		0	3	6	9	12	18	24
4.2	-20°C	89.5±4.3	85.0±2.9	87.6±4.6	77.6±2.3	79.1±4.1	84.3±4.6	86.1±3.0
	4°C	89.5±4.3	83.4±3.4	86.8±2.8	77.7±2.9	80.0±5.3	86.1±3.8	90.6±0.6
5.8	-20°C	92.0±2.0	82.5±2.1	84.6±3.8	77.3±3.3	70.0±1.1	83.2±3.1	79.9±7.4
	4°C	92.0±2.0	80.9±3.3	86.5±3.1	80.6±3.2	77.5±3.8	85.0±1.0	91.3±2.5
8.6	-20°C	89.5±4.3	82.5±2.9	89.8±2.0	66.4±7.2	66.9±3.9	82.3±3.8	81.0±3.0
	4°C	89.5±4.3	81.9±1.7	85.7±3.4	82.7±4.0	70.1±5.8	86.4±1.3	92.5±1.4
10.9	-20°C	93.5±3.0	84.1±3.7	81.0±4.0	78.6±4.6	77.1±4.1	81.9±3.4	81.2±1.2
	4°C	93.5±3.0	79.2±6.0	83.0±2.5	79.4±5.8	72.7±4.8	85.8±5.2	89.8±2.3
17.2	-20°C	96.0±2.4	19.7±3.3	6.3±1.9	0	0	0	0
	4°C	96.0±2.4	89.3±4.2	91.1±5.4	69.8±10.2	65.5±8.6	47.6±5.4	6.3±1.8

積作業的每次換氣過程中應檢視介質水分是否足夠，若發現塑膠袋內面已幾無水分凝結狀態則是介質已過度乾燥，應即補充適量水分，通常僅需以少量霧狀水均勻噴灑即可，水草的保濕作用目的僅在使袋內維持接近100%的相對濕度即可，最忌過度給水而導致袋底積水，因如此可能會使底層遭淹水的種子衰敗死亡。經上述解除休眠處理的種子再以30/20°C變溫來發芽，有效種子會在一個月內就完成發芽；若以90%的發芽率與80%的成苗率來計算，每公升種子的育苗量約為10,000株。一般業者若無生長控制箱進行上述集約作業時，則解除種子休眠第一階段的暖變溫層積作業可用一般農用發芽盤為容器，以消毒後的乾淨細沙或泥炭土為介質，將種子與介質以約1:6的比例均勻混合後平鋪在發芽盤內，置於溫室或簡易溫棚中隨時保濕即可，3個月後改以厚塑膠袋盛裝，轉入家

用冰箱下層約4°C的環境中以進行第二階段的低溫層積作業（方法同上述以水草為介質者）；但為配合種子採收及節氣韻律，建議將組合層積作業程序調整為3+3，即在每年的8月底採種，9~11月為解除休眠第一階段的暖溫層積期間，12月~翌年2月進入第二段以冰箱濕藏的低溫層積作業，完成上述組合層積後於3月初進行田間播種，此時氣候已回暖，種子應可在短期內集中發芽；以此較為粗放的作業方式育苗時，若能確實掌握幾個易讓種子死亡的重要關鍵程序，估計每公升種子的育苗量應可在7,000株左右。

五、種子儲藏方法

本研究結果顯示當野鴉椿種子被乾燥到含水率4%時，於 - 20°C儲藏二年後仍不失活力，故判定其屬長壽命的乾儲型（orthodox type，或譯為正儲型）種子（表2）。雖然試



驗結果呈現含水率稍高（7~11%）的種子也可在 - 20°C 中儲藏二年而活力不墜，但這也有可能是因為試驗時間不夠長，種子的凍害效應在二年內尚無法呈現之故，因此若要對本種種子進行長期儲藏時，建議仍應遵循國際農糧組織（FAO）與國際植物遺傳資源研究院（IPGRI）的建議，將種子含水率控制在 $5 \pm 2\%$ ，以避免長期儲藏時因種子含水率過高而導致遭受凍害衰敗的危險。新鮮種子經洗去假種皮及表面陰乾後的鮮重含水率通常在 17~19%，因其屬乾儲型，故儲藏前務必將其脫濕至含水率在 3~7% 間。一般業者或民眾在缺乏良好低溫乾燥設備時，可在室溫（20~30°C）下用電子防潮箱來達成少量種子的乾操作業，即將種子放入調至相對濕度 30% 之電子防潮箱內，待其平衡後再多放 2 日即可（通常約需 14 天左右）；若種子量多時，則可以厚塑膠袋或可完全密閉的壓克力、塑膠箱為容器，內置藍色矽膠乾燥劑加以密封後來進行種子脫濕（圖 7），乾燥期間需持續更換已吸水變粉紅色的乾燥劑，待藍色乾燥劑不再變色後再多放約 3 日（建議此法的乾燥總時間應不短於 7 天）即可達到 5% 左右之含水率。此簡便的乾燥種子方法甚為經濟實惠，因矽膠乾燥劑是可以重複烘乾使用的。而為減少乾燥劑的更換次數或電能耗費，在上述強效乾燥前應事先將種子平鋪在室內以電扇吹拂約 1 日，此過程可先排除易被抽離的種子水分（通常可將含水率 18% 之種子降至約 12%）。種子若為 2 年以上的儲存利用，建議以乾燥至含水率約 5% 的種子在零下



圖 7 簡易乾燥種子的方法：以密閉壓克力箱為容器，將藍色矽膠乾燥劑置入其內來進行種子脫濕。

低溫來進行長期儲藏，一般家用冰箱上層冷凍櫃約 - 15°C 即是良好環境，但須注意在零下低溫的儲藏過程中最忌種子水分上升而使儲藏壽命減短或驟死，故關鍵點在包裝是否完全密封；即應將乾燥後的種子立即以鋁箔袋或瓶罐妥善密閉封存（圖 8），若以塑膠袋為包裝材料時，則需特別注意在儲藏過程中不能有破漏的情形發生，否則冷凍庫在停電或除霜時，化冰後的水氣將滲入袋內且會被種子迅速吸收，一旦種子吸濕至含水率超過 15% 以上，爾後又恢復供電使儲藏環境回到零下低溫狀態時，凍害會使種子在短期內就完全喪失活力。但若為短期儲藏，可將本種種子含水率降低至 11% 以下，密封儲藏在冰箱下層約 5°C 環境中，2 年內其發芽率並不會明顯下降（表 2）。庫存的乾燥種子在發芽前應先在室溫下吸收濕氣約 3 天後再進行層積處理，此過程目的在使種子緩效性的吸濕，以防止浸潤傷害的發生。



圖8 屬乾儲型的野鴉椿種子需以零下低溫進行長期儲藏，一般家用冰箱上層冷凍櫃約 -15°C 即是良好環境，但必須採用能完全密閉的鋁箔袋或瓶罐為容器。

六、育苗與栽植

野鴉椿的幼苗移植成功率較低，且種子苗在第一年時生長緩慢，故建議將剛從生長箱催芽出來的幼苗先植入發芽盤或穴盤中，於有自動噴灌設備的溫室中進行初期培育，待種子苗於盤內長至約5公分時再進行移植，但仍須小心操作以免造成機械傷害而使移植成活率降低。若為直播於田間苗床的作業模式，經解除休眠處理的種子在播種後應覆蓋上一層厚度0.3~0.5公分的保濕介質，如細沙、細木屑、稻殼、碳化稻殼、泥碳土混以蛭石等均是良好材料，播種深度不宜在表土1公分以下，以免胚芽不易突出上長或過度供水時易造成浸泡潰爛。苗床上應搭設遮蔭網以防風吹、日曬、雨淋等傷害稚嫩的幼苗；田間直播的種子苗若有移植必要，亦須待幼苗稍長且健壯後再進行移植。野鴉椿幼苗貪愛肥沃，尤其是容器育苗時更需常常施肥，在提供良好環境與優渥養分下，二年生幼苗

可達90~120公分高。

無性繁殖方法尚未明瞭，美國德州SFA大學植物園園長 David Creech教授曾在1999年1月下旬於當地採穗扦插，並先經2500 ppm的IBA浸泡後得到50%的發根率，他建議於每年6月時進行扦插作業並需配合持續的霧狀噴水以利其發根。

野鴉椿栽植木的生存適應性很強，在北美尚無蟲害記錄。對生育地之土壤條件亦不甚挑剔，從潮濕到乾燥、黏土到砂土的環境下均能有不錯的生長表現，但土壤以稍酸性為佳；也頗具耐蔭性，但若獲量多且密集的結果以供觀賞，則應將其栽植於全陽無遮蔭的立地中，但在此環境中，幼苗栽植初期應加強澆水及除草、除蔓等撫育作業，以防止旱害並抑制競爭。▲

