

行政院農業委員會林務局保育研究系列 90-1 號

觀霧台灣 樹種子庫調查

Study on seed bank of *Sassafras
randaiense* in Kuan-Wu Forest station



計畫主持人：許博行 Sheu Bor-Hung

顏江河 Yen Chiang-Her

研究人員：許博行 Sheu Bor-Hung

顏江河 Yen Chiang-Her

楊蒼叡 Yang Tsang-Juei

主辦機關：行政院農業委員會林務局新竹林區管理處

執行機構：國立中興大學森林系

中華民國九十年十二月

目 錄

中英文摘要.....	2
一、 前言.....	3
二、 材料與方法.....	4
三、 結果與討論.....	6
四、 進行中之試驗.....	10
五、 參考文獻.....	11
附錄.....	13

【摘要】

台灣 樹 (*Sassafras randaiense*. (Hay.) Rehder) 因其學術及生態上的意義，有保育之必要。台灣 樹為陽性樹種，到演替後期常為其他陰性樹種取代，故其純林保持不易。觀霧台灣 樹保護區經調查後其林分組成顯示台灣 樹已逐漸為其他樹種所取代，為求台灣 樹天然更新，本研究就改善種子發芽率及促進天然更新兩方面進行試驗。

天然更新方面，台灣 樹保護區內母樹雖有部分開花，卻均無發現結實；土壤種子庫調查亦顯示土壤及枯枝落葉層中無 樹種子。推測原因為林分鬱閉， 樹母樹受光量不足，造成開花結實狀況不良。未來擬就改善林分內光環境方面進行試驗。

改善種子發芽率方面，以 WPM(woody plant media)作胚培養，發芽率達 82.3%；目前正以層積處理促進種子發芽，並測定層積 0、2、4、6、8 個月時，種子內 GA 與 ABA 含量之變化，及其對種子發芽率之影響。

【Abstract】

Taiwan sassafras (*Sassafras randaiense*. (Hay.) Rehder) has to be concerned for its ecologic and academic status. It is a one of pioneer species and is easier to find in a wild open area. However, under the succession process, it is usually replaced by more tolerant species. Such as experimental forest at Kuan-Wu forest station, the original Taiwan sassafras forest has been replaced by the other species.

The purpose of this study is to be enhanced its natural regeneration by improving mother trees flowering and seed germination. Only a few flower and seed of mother tree of Taiwan sassafras in this experimental area were observed and there were

no seed to be found in litter layer and soil profile. Light transmittance through this clouding canopy is very low, so in the future, thinning of this forest to increase light quantity and then improve flowering and seedling regeneration is our strategy. After using embryo culture with Woody Plant Medium, the germination percentage of Taiwan sassafras seed was 82.3%. However, the germination percentage of completed seed (including cotyledon) is very low, so there should be an inhibitor, such as ABA presented in cotyledon. For releasing this dormancy, the seed will put into low temperature stratification for 0, 2, 4, 6, 8 months respectively and also detect the GA and ABA concentration during these different period.

一、前言

台灣 樹為台灣特產的稀有植物，分佈全台中海拔地區。 樹屬植物全世界僅三種，分別於北美、中國及台灣，是世界珍異闊葉樹種之一，具特殊的學術價值。因其種子獲得不易，用種子繁殖亦有其困難。因此本樹種除在育林研究上有其特殊的學術價值外，如何找尋適當的繁殖方法予以保護，是一極待解決的問題。

林地裸露後，首先長出來的多為草本植物，稍後如環境適合於陽性樹木生長，即有陽性樹種入侵，初為點狀，經相當時日後成塊狀或小面積群落生長，而逐漸形成以陽性樹種為主之林分，微環境漸漸改變後，陰性樹種開始入侵，逐漸使原有陽性樹種演替而成陰性樹種為主之林分。台灣 樹屬陽性闊葉樹種，多分佈在向陽坡面的火燒地或是砍伐後的跡地。當台灣 樹成長後由於林分逐漸鬱閉，微環境漸漸不適台灣 樹生長而見枯死現象，因此台灣 樹純林不容易保存。

觀霧台灣 樹自然保護區，設立於民國 64 年，面積約 23.5 公頃，本

區為伐木後一天然下種更新之林分，經過多年演替後，目前林分組成依歐辰雄等（1998）調查結果，共分為3群分別為：(I) 台灣 樹-香杉型、(II) 台灣赤楊-西施花型和 (III) 香杉-卡氏楮型。其中香杉-卡氏楮型又分為四個亞型：(III-A) 台灣 樹-台灣杜鵑亞型、(III-B) 香杉-台灣水絲梨亞型、(III-C) 香杉-台灣 樹亞型和 (III-D) 卡氏楮-台灣 樹亞型。由林型可發現原本為台灣 樹林分者，已慢慢因其他樹種的入侵而改變，台灣 樹漸漸失去其優勢，被其他樹種所取代，若不採取防範的措施，恐怕將失去此一保護區。

此外台灣特有種蝶類-寬尾鳳蝶的幼蟲的食性為單食性，而其唯一的寄主植物就是台灣 樹。所以台灣 樹除了本身的稀有與獨特外，更具有另一層的保育意義。

本研究即依上述的考量，擬設法尋找本台灣 樹林分之天然更新方法，以維持此保護區之持續生長。

二、 料與方法

(一) 籃子收集種子

為了解林分中的母樹結實以及果實掉落到的情形，在林分中選擇三處 10 ×10 m 之樣區，於各樣區之林地上設置 25 個收集籃（圖 1），定期到林分中檢查籃子中是否有種子掉落。



圖 1. 台灣 樹林中設置的收集籃

(二) 種子發芽力之測定

觀霧工作站餐廳前的一棵單生台灣 樹(圖 2)發現有結實現象，且有大量種子產生，經過採集種子後提供試驗使用。將採集到的種子，浸水一段時間後以去除果肉，所獲得之種子在浸於 17 % H_2O_2 中震盪 25 分鐘，於無菌狀態下去除種皮，分開種子的子葉，將胚軸以刀片取出，移入於WPM (woody plant medium 如附錄 1) 培養基中，置於照光 12 小時， $30^{\circ}C$ ；黑暗 12 小時， $25^{\circ}C$ 之生長箱中，定時觀察並記錄發芽的情況。



圖 2. 單獨生長於空曠地的台灣 樹

(三) 種子庫調查

台灣 樹種子屬溫帶異儲型(temperate recalcitrant)，儲存時間可超過一年，因此以往台灣 樹所結的種子有可能掉落到林床而未發芽，形成種子庫。為調查林地內是否尚存過去之種子，在林地上設置 20 x 20 cm 面積的樣區，每樣區隨機選取三個地點收集其中的枯枝落葉及表土層等，共計 9 包樣本，經風乾，過篩後調查台灣 樹種子量。

(四) 種子層積處理促進發芽

台灣 樹種子發芽不易，依以往之報告，種子中可能含有抑制發芽的物質，本試驗亦希望藉由低溫層積處理的方法，打破休眠以促進發芽。將採集到的種子去除果肉後，與濕水苔混合後以進行低溫(4°C)層積處理，層積處理時期每二個月取出 60 粒種子，分成 3 組，每組 20 粒，置於發芽箱中，發芽之環境條件如上述，每天澆水觀察記錄其發芽的情形，共預計層積處理九個月。

三、 結果與討論

(一) 台灣 樹林分中之結實量

依過去之資料，台灣 樹於每年二月開始開花，於五月底開始結實(圖 3、圖 4)，到七、八月後果實落盡。本試驗設置於台灣 樹林分中的收集籃中均只見落葉並無收集到種子。今年二月間曾於此林分中發現有幾棵母樹開花，卻未見有落果現象。如與工作站餐廳前之孤立單株比較，是否因本林分之台灣 樹多與其他樹種混生，林分已相當鬱閉，而受到其他樹種的遮蔽，致受光量不足而不能完成果實之成熟階段，尚有待進一步研究。



圖 3. 台灣 樹剛結實時果實為綠色



圖 4. 果實成熟後為紫紅色

(二) 種子之發芽試驗

取出的台灣 樹種子胚軸的部分，移入 WPM 培養基，置於生長箱中，13 天後開始發芽（圖 5-1、圖 5-2），最終發芽率可達 82.3 %。此發芽率與前人研究報告以整粒種子進行發芽測試的結果 34.7 % 高出甚多，此現象顯然表示種子具有抑制物質存在，而此抑制物並不存在於胚軸中。原先擔心收集到的種子均為同一棵母樹所結實的，且附近並無其他台灣 樹存在，因此應為自花授粉。對多數植物而言，自花授粉的種子發芽力較弱。經過本試驗顯示，台灣 樹即使是自花授粉，發芽力並無問題。

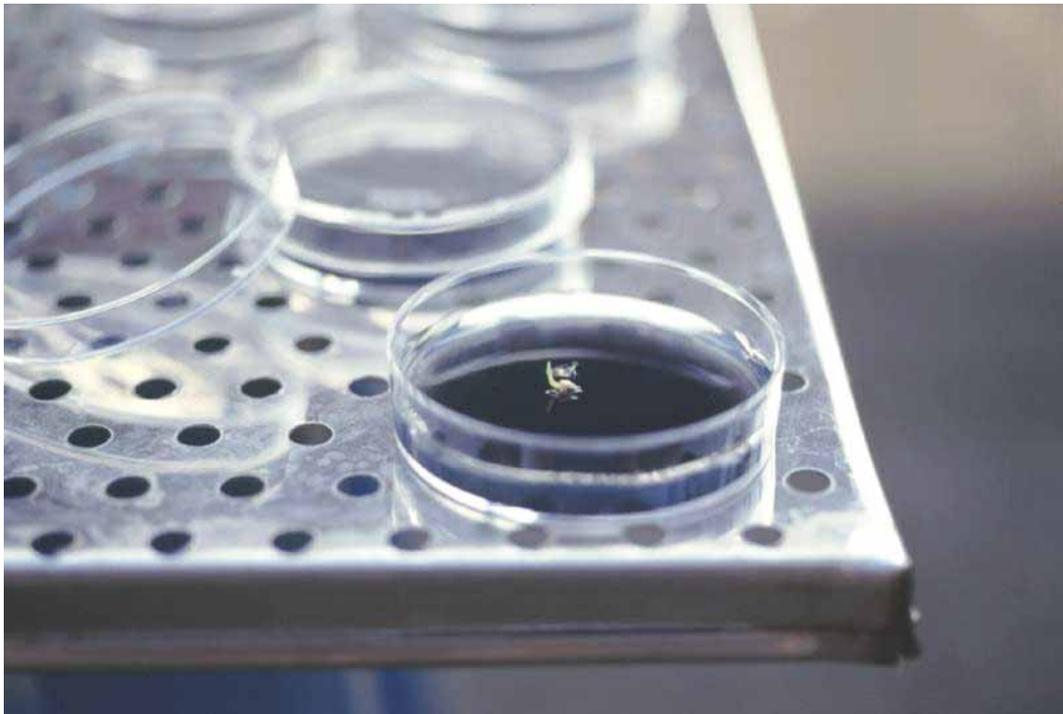


圖 5-1 台灣 樹在培養基中胚軸的發芽情形

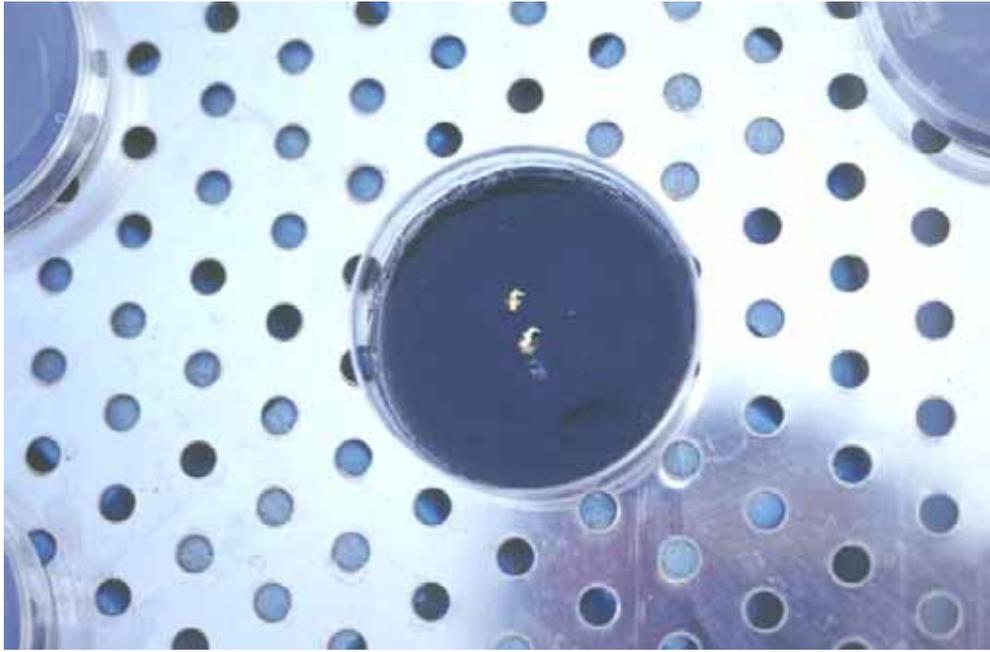


圖 5-2 台灣 樹種子胚軸的發芽情形

(三) 種子庫的調查

林分內種子庫的調查結果，採得的枯枝落葉層及土樣，經由過篩後濾掉細粒的土粒，將大量的枯枝落葉挑出，剩下的材料中並無發現含有台灣 樹的種子，因此推測本林分中的台灣 樹母樹已經多年未結種子。

(四) 層積處理

經層積一個月以及三個月的種子取出播種於沙床後，皆未見發芽現象。前人研究指出，台灣 樹種子在低溫層積中至少七個月，取出後播種於沙床，約二個月才能完成發芽。本實驗仍持續進行發芽測試中。

層積處理的不同時間將分別測種子內 ABA 及 GAs 之含量，此結果一方面可瞭解是否因有抑制劑的存在而使台灣 樹種子具有休眠現象，另一方面在層積處理過後是否可誘導 GAs 的產生而促進發芽。

四、 進行之試驗

(一) 閉與空曠地的試驗

設置樣區的林分並非為台灣 樹的純林，其中混生有造林針葉樹種，林分已經完全鬱閉。如前述台灣 樹屬於陽性樹種，為演替前期的植物，是否林分一旦鬱閉，則其小苗無法得到充分生長所需的陽光，致無法完成天然下種更新。為了解鬱閉地與開闊地的微氣候環境是否影響其更新機制，乃設計本試驗。

於原有林分中選擇一較鬱閉處，設成樣區，去除地上的枯枝落葉層，撒下種子觀察發芽之情況。

另於林地內找尋較開闊處，設置樣區，去除地面上的雜草以及上方會遮陰的枝條，使林地的狀況相當於開闊地，接受充分的光線，於此處撒種，觀察其發芽情況。

(二) 林地內種子活力喪失的時間

種子掉落在林地內能夠維持其活力的時間依樹種的不同，所能保存的時間也有所不同。測試台灣 樹種子的活力維持時間有助於了解天然下種後，種子存留於林地而仍可維持活力的期間。

以沙網製成的的袋子，內裝種子，置於林分內的陰暗處，每隔兩個月取出一部份，進行發芽測試，觀察種子保有活力的時程。

(三) 種子發芽的抑制物質測定

由種子取出的胚軸可單獨發芽，但整粒種子的發芽率甚低。推測應是種子中含有抑制發芽的物質。了解抑制物質所存在的部位，以及了解其為何種抑制物質，對於促進種子發芽有很大的幫助。

將種子分成(1)完整種子(2)帶有一半子葉(3)不帶子葉者，測其發

芽率，求得抑制物質所在的位置，並設法找出為何種抑制劑。抑制劑的測定主要是測 ABA 的含量，目前是以間接式酵素免疫分析法 (indirect enzyme linked immunosorbent assay, ELISA) 測定之。

(四) 林內枯枝落葉與土壤對台灣 樹種子自毒作用 (alleopathy) 之測試。

取得林分中的土壤表層 (包含枯枝落葉以及上層土壤)，利用生物檢定法 (bioassay)，以了解台灣 樹不能更新是否與自毒作用有關。

五、 參考文獻

王博仁、林美麗 (1985) 樹的組織培養繁殖。林木育種試驗研究彙編 21-22。國立中興大學實驗林管理處編。

王博仁、邱金春、李春社 (1986) 台灣 樹種子的人工催芽與育苗。中華林學季刊 19 (1): 31-36。

余相清、林春雄 (1982) 台灣 樹扦插工作報告。台灣林業 8 (10): 20-21。

呂福原 (1979) 台灣 樹之數項研究心得。台灣林業 5 (5): 29。

呂福原、歐辰雄、廖秋成 (1982) 台灣 樹繁殖方法之研究 (1)。中華林學季刊 15 (2): 73-86。

胡青野 (1979) 樹繁殖試驗計畫之簡介。台灣林業 5 (5): 30-31。

胡青野、顧懿仁 (1980) 台灣 樹果實及種子之觀察報告。台灣林業 6 (5): 29-31。

楊政川、蔡錦瑩，台灣 樹之試管內種子發芽與微體繁殖。林試所簡訊

歐辰雄、呂福原、呂金誠 (1988) 觀霧台灣 樹自然保護區植物相調查研究。台灣省農林廳林務局保育系列 87-2 號。

- 簡慶德、林讚標（1996）台灣重要林木種子的採集儲藏和發芽。台灣林業 22（8）：24-32。
- 簡慶德、楊佳如、鍾永立、林讚標（1995）溫暖和低溫之組合層積促進台灣紅豆杉種子的發芽。林業試驗所研究報告季刊 10（3）：331-336。
- 魏永年（1976）台灣 樹育苗造林工作記要。台灣林業 2（2）：28-29。
- 顧懿仁（1977）生長快速經濟價值高之台灣 樹（一）。台灣林業 3（11）21-25。
- 顧懿仁（1977）生長快速經濟價值高之台灣 樹（二）。台灣林業 3（12）12-15。
- 顧懿仁（1982）台灣 樹實生苗木生長比較試驗。中華林學季刊 15（2）：87-95。

附錄

Woody plant medium

Group	Compound	g/L
大量元素	NH ₄ NO ₃	40.00
	Ca(NO ₃ ·4H ₂ O)	55.6
	K ₂ SO ₄	99.00
	MgSO ₄ ·7H ₂ O	37.00
	KH ₂ PO ₄	17.00
微量元素	MnSO ₄ ·H ₂ O	2.23
	ZnSO ₄ ·7H ₂ O	0.86
	CuSO ₄ ·5H ₂ O	0.0025
	CaCl ₂ ·2H ₂ O	9.6
	H ₃ BO ₃	0.62
	Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O	0.025
	FeSO ₃ ·7H ₂ O	2.78
	Na ₂ -EDTA	3.73
	有機化合物	Thiamin HCl
Nicotinic acid		0.05
Pyridoxine HCl		0.05
Glycine		0.2
<i>myo</i> -inositol		10.00

上述配方為 100 倍濃度。

配成培養基時，每 1 L 添加蔗糖 30 g，活性炭 1.5 g，Agar 7.5 g，將 pH 值調整到 5.7。