

樟科種子儲藏與發芽試驗 一、土肉桂與長葉木薑子

林讚標 吳濟琛

摘 要

本文主要是在研究二種樟科的種子，土肉桂與長葉木薑子之儲藏性質。配合過去研究過的其他樟科種子，基本上樟科種子之儲藏性質初步可歸為三大類型。

長葉木薑子型即為異儲型種子，不耐乾藏，種子一經乾燥立即喪失生命力。而4℃層積下5個月期間內，種子50%發芽日數沒有明顯下降。

土肉桂型可能是乾儲型種子，種子經乾燥後壽命可達一年，仍屬短壽種子。而4℃層積下，2個月內，種子50%發芽日數即顯見大幅下降。

樟樹型是另一種乾儲型種子。其特性是種子可以乾燥，並維持多年壽命，種子易於陷入休眠狀態。樟科種子儲藏與發芽分歧的特性提供我們進一步探討種子活力保存與消退機制的良好研究材料。

關鍵詞：樟科、土肉桂、長葉木薑子、層積處理、異儲型、乾儲型。

林讚標、吳濟琛 1991. 樟科種子儲藏與發芽試驗一、土肉桂與長葉木薑子。
林業試驗所研究報告季刊，6(4):339-344.

Storage and Germination of Seeds of Lauraceae-*Cinnamomum osmophloeum* Kanehira and *Litsea acuminata* (B1.) Kurata

Tsan-piao Lin and Ji-shen Wu

[Summary]

Two species of Lauraceae, *Cinnamomum osmophloeum* and *Litsea acuminata*, were studied for the properties of storage and germination.

Based on the result of this study and the result from the previous study of other Lauraceae, preliminarily three types of property of storage can be drawn. *Litsea acuminata* type is one of the recalcitrant seeds. Seeds lose its viability once dried. Stratification at 4℃ with a period of five months didn't decrease the days needed for 50% germination significantly. *Cinnamomum osmophloeum* type is probably one of the orthodox seeds. The seed being short-life can last for one year after drying. Stratification at 4℃ for less than two months will largely decrease the days needed for 50% germination. *Cinnamomum camphore* is another type of orthodox seed. This type is characterized by the seeds keeping viability for many years under dried condition. Also this seed does easily enter in the state of dormancy. Diversity of storage and ger-

1991年 7月送審
1991年10月通過

mination behaviour of Lauraceae will definitely offer the best materials for investigation of deterioration of seed viability.

Key Words : Lauraceae, *Cinnamomum osmophloeum*, *Litsea acuminata*, stratification, recalcitrant seed, orthodox seed.

Lin, Tsan-piao and Ji-shen Wu. 1991. Storage and Germination of Seeds of Lauraceae — *Cinnamomum osmophloeum* Kenehira and *Litsea acuminata* (Bl.) Kurata. Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series. 6(4):339-344.

一、緒言

省產樟科植物有63種(廖日京, 1988)是闊葉樹中的大科, 也是森林之優勢木, 其中多種甚具經濟價值。種子方面之研究向來在本樟為多(山田金治, 1926a; 1926b; 1928; 張乃航與林讚標, 1990)。此外臺灣欖樹因其深度休眠與木材之價值而引起研究之興趣(王博仁等, 1986)。近來則因混合林之建造與生態保育觀念之興起使得闊葉樹的研究受到重視。樟科植物種子採集日多, 而且種子本質形形色色, 儲藏與發芽之掌握仍在摸索階段。

種子儲藏特性向來被區分為二大類。這便是 Roberts 在 1973 年所建立異儲型種子 (recalcitrant seed) 與乾儲型種子 (orthodox seed) 觀念。根據 Ellis 等 (1985) 對乾儲型種子所下的定義為: 種子可在低含水率與低溫之下進行儲存, 且其壽命隨二者之下降而延長。而異儲型種子會因乾燥而造成傷害或死亡, 因此不能儲於零下溫度。依據這樣的定義, 熱帶地區的許多大粒種子都歸入異儲型, 而溫帶地區的許多種子, 特別是針葉樹小粒種子都屬於乾儲型, 部分的大粒種子如殼斗科 (Fagaceae) 與七葉樹類 (*Aesculus*) 等也屬於異儲型種子 (Gordon and Rowe, 1982)。最近一種新的種子儲藏行為被發現到 (Ellis *et al.*, 1990), 它不是乾儲型也非異儲型, 而是介乎二者之間的性質。地處亞熱帶中低海拔的植物種類豐富, 種子儲藏特性鮮少受到注意, 形成種子研究上的一大空白。在研究豐富種類的樟科種子之儲藏與發芽特性過程中, 我們瞭解到簡單的二分法並不能使亞熱帶林木種子得到合理的歸屬。這提供了一個寬廣的空間來進行本土林木種子的研究工作。

二、材料與方法

(一) 土肉桂: 土肉桂種子採自輔導會嘉義農場

之土肉桂種子園。其間之營養系原先則來自谷關一帶。該種子園設於 1984 年 3 月份。1989 年年初首度生產少量種子, 本試驗種子採於 1990 年元月初。採集時部分果實已轉成黑色, 因屬漿果, 黑色果肉可輕易去除。其他仍為青綠之果實在採集之後, 帶回育林系簡易溫室內, 在自動噴霧下一星期, 果肉轉黑, 便以搓揉方式除去果皮, 只有沈水的種子加以保留, 種子在洗淨之後, 即攤開在報紙上, 經多次翻動把種子表面水分吸乾, 約 1 小時, 再量取種子資料如下: 每公升種子 5480 粒; 種子平均大小 $0.76\text{cm} \times 0.47\text{cm}$; 種子含水率 (鮮重) (103°C , 17 小時): 25%。

此外種子在洗淨之後在室內陰乾三日再量取種子千粒重 (827 公克)。種子含水率的測定乃依 1985 年之國際種子檢定規則 (ISTA, 1985) 行事。種子均切成小於 4mm 之大小, 再以 103°C , 17 小時烘乾。

量取資料後的種子除部分立即進行發芽外, 其餘種子進行二種處理。其一為種子經氣乾二日, 其含水率降為 6.8%, 再封裝於小封口塑膠袋內, 並儲於空罐內。其二則混以濕水苔進行層積處理, 水苔以手緊握之不滴水為止。種子均儲於 4°C 。

發芽實驗: 以 25 粒為一重複, 共四重複。種子發芽方法根據以前所使用者 (胡大維等, 1978), 唯一不同在發芽盤舖以碎水苔而非濾紙 (易發霉), 種子直播於上, 並於 22°C 之生長箱內發芽, 每日光照 16 小時。每二日檢查發芽一次。種皮開裂胚根伸出 2-3cm 且形態正常者視為發芽。發芽至完全結束為止 (連續 4 日不再發芽), 新鮮種子時間最長需 43 日發芽完成。

(二) 長葉木薑子: 長葉木薑子又稱南投黃肉楠, 種子採自福山植物園原生植物區內, 海拔 600m 左右, 1990 年 4 月中採集。種子較土肉桂大 3 倍左右, 採集時果皮紫黑, 胚已成形, 已屆成熟。種子清洗如同上述, 去除浮水種子, 沈水種子

在洗淨後，攤在報紙上，在表面水分吸乾後，約1小時，再量取下列種子資料：每公升種子1767粒；種子平均大小1.25cm×0.79cm；種子含水率(鮮重)(103℃，17小時)：41%。而氣乾三日後之千粒重為379公克。

長葉木薑子之種子，播種與發芽實驗如同上述。種子在洗淨之後，一組即以濕水苔進行層積處理，另一組則氣乾三日，含水率降為19%，再裝於小塑膠袋內。新鮮種子發芽所需要的時間為19日。

三、結果

(一)土肉桂：

歷經一年的儲藏與發芽觀察之後，獲得了如圖1的結果。新鮮種子具有極高的發芽率在98%以上，種子50%發芽所需的時間為30日。層積於4℃的種子，隨時間之延長，50%種子發芽所需日數也由30日降為0日。所謂0日即種子取出時種皮已開裂胚根已在伸長(<5mm)，發芽現象已經發生。在大約4個半月層積之後，種子在4℃內自行發芽。

另一方面4℃乾藏的種子，隨著儲藏時間之延長，50%種子發芽日數逐漸縮短，自30日降至15日左右，此後則保持平穩，維持了9個月的時間，而發芽率也自原先的100%降至80%左右。9個月之後，乾藏的種子迅速敗壞，因此儲存了10-11個月時，發芽率降至15%左右。

新鮮種子若先處以1000ppm的GA₃12小時再行播種，50%種子發芽所需日數為18日，種子發芽率約98%。

(二)長葉木薑子：

新鮮的種子發芽率可達98%，50%種子發芽所需日數為13日(圖2)，較土肉桂短。新鮮種子若處以1000ppm的GA₃12小時再行播種，50%種子發芽所需日數為11日，略見減少。

4℃層積之種子，隨層積時間之增加發芽率漸漸下降。層積達10個月之後，種子大部分喪失其發芽能力。50%種子發芽所需時間，在最初四個月期間並無明顯變動。在6個月後，長葉木薑子在4℃層積情況下，即自行發芽伸展胚根(<1cm)。

長葉木薑子種子一經乾燥(即氣乾三日，含水率降為19%)，即喪失其發芽能力。

四、討論

基於上述土肉桂與長葉木薑子的研究，與過去樟樹(張乃航與林讚標，1990)及臺灣檫樹(王博仁等，1986)種子之儲藏與發芽特性，基本上本省樟科植物種子儲藏發芽性質可粗分為三型。此一分類方法在以後或會遭受修正，但卻有助於我們對變異分歧的樟科種子儲藏發芽性質的了解。

(一)長葉木薑子型：種子不耐乾燥，一旦乾燥種子立即喪失活力。此亦即是異儲型種子(recalcitrant seed 或unorthodox seed)。原先之異儲型種子的定義(Roberts, 1973)是含水率下降至仍甚高值時，種子活力即大為下降。此亦即說把種子降到某一含水率以下(仍甚高)，種子一定會受到傷害。此一定義目前仍未能做更明顯之界限，乃因各種異儲型種子受到傷害之含水率與溫度均有所不同。例如熱帶的林木種子，必需維持相當高的含水率，許多種類必需維持在35%或以上，種子易發芽，沒有明顯的休眠現象，溫度低時(10~15℃)，種子則會喪失其生活力(Chin and Roberts, 1980)。而溫帶闊葉樹之大粒種子亦屬異儲型種子，常具有休眠現象，可以保存在4℃(Gordon and Rowe, 1982)。長葉木薑子在層積處理下保存時間不足一年，是頗為短壽的種子。此外它具有高含水率可達41%，此也是異儲型種子的特徵。

樟科植物中屬於長葉木薑子型的種子就我們所知，如恆春之倒卵葉楠與大葉楠等均是(未發表資料)。

(二)土肉桂型：此一種子可進行乾燥降低其含水率，不會造成種子之死亡。此類種子並沒有明顯的休眠現象，層積處理有效地降低了種子50%發芽所需的日數。基本上此一型是屬於乾儲型(orthodox)種子。利用GA₃處理種子，也能達到層積處理之效果，無論在土肉桂或長葉木薑子，種子50%發芽所需日數都見縮短。

土肉桂在乾儲或層積狀況下，種子壽命約在一年左右，亦屬短壽種子。在樟科植物中類似土肉桂者到底有哪些植物？目前並不清楚。

(三)樟樹型種子：這一類種子也可氣乾保有其壽命，儲存三年仍具有高發芽率。但此類種子有深度之休眠特性，種子一旦進入休眠便很難打破。本樟種子一旦乾藏二個月之後便休眠甚深，取出發芽則甚難達成，利用層積處理可以打破休眠(張乃航與林讚標，1990)。此外據云19%H₂O₂處理亦可以打破休眠(Wang and Shao, 1987)。臺灣檫樹種子無論新鮮或是乾藏，均極難發芽，利用層積處理與H₂O₂浸泡則可有效打破臺灣檫樹

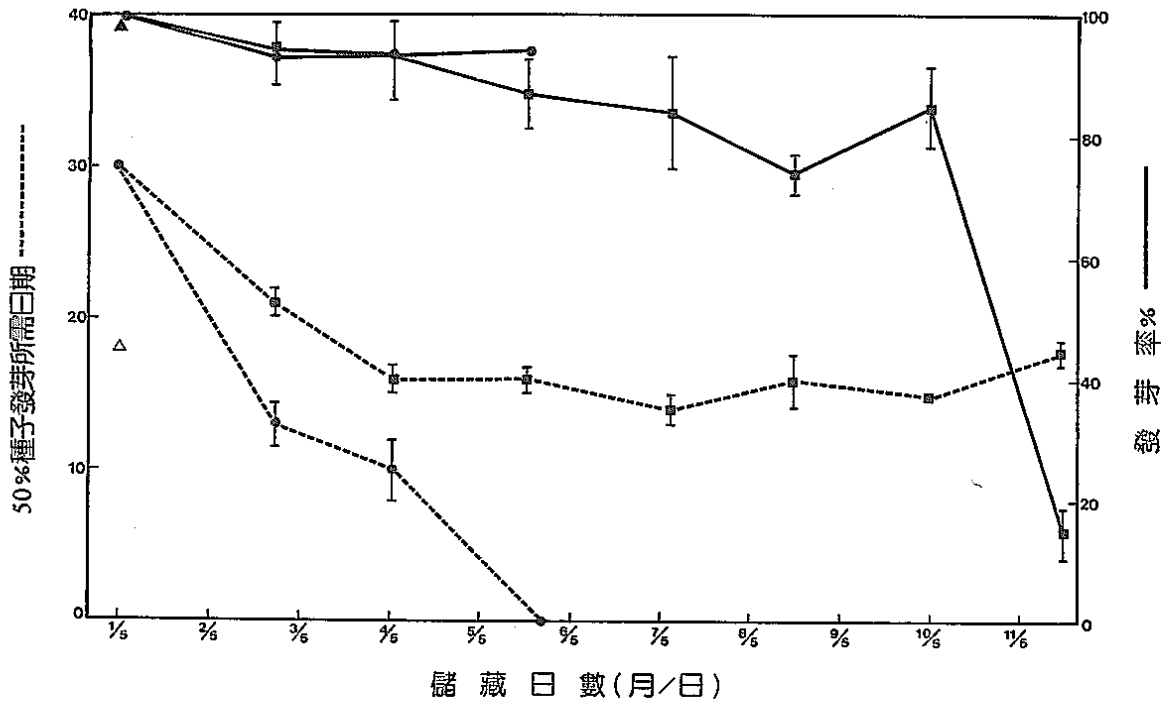


圖1. 土肉桂種子的儲藏與發芽。種子在採收洗淨後即分成二種處理。其一是進行4°C層積(●)，其二是種子氣乾之後再行儲藏於4°C(◻)，並於不同儲存期間取出行發芽試驗。新鮮種子另以1000ppm GA₃處理12小時再行播種(△, ▲)。

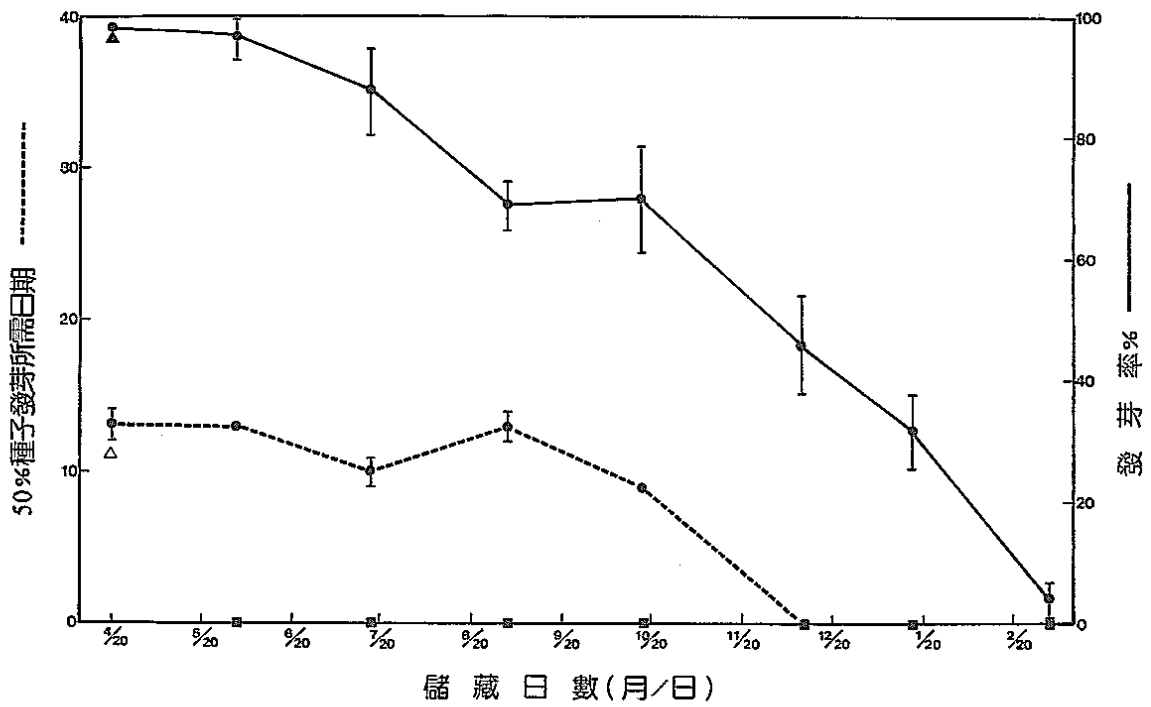


圖2. 長葉木薑子種子的儲藏與發芽。種子在採收洗淨後即分成二種處理。其一是進行4°C層積(●)，其二是種子氣乾後再行儲藏，但此一處理使種子完全喪失發芽力(◻)。新鮮種子另以1000ppm GA₃處理12小時再行播種(△, ▲)。

種子之休眠(未發表資料)。上面二者種子在充分乾燥之後, 可以保存在-20°C, 種子仍具活力。

因此樟樹型的種子亦屬於乾儲型種子。與土肉桂型種子相較, 樟樹型種子比較小。此外是否有其它樹種屬於此類則尚不明瞭。尤其高海拔的樟科植物, 如新木薑子種子特性仍待探討。

層積處理, Wang(1987)曾提出它對種子發芽之益處有六項。其中最重要二項分別為打破種子休眠與提高種子發芽速度與整齊度。若以此二項性質來檢查上速種子儲藏與發芽之三種類型, 可以獲得如表一的結果。其中土肉桂與木薑子不因

層積而打破休眠, 因為它們不具休眠的現象。而樟樹與臺灣檫樹極易陷入深度休眠, 層積處理可使部份或全部種子獲得休眠解除。而在提高發芽速度與整齊度方面, 樟樹種子在層積後發芽整齊大為提高(張乃航、林讚標, 1990)。土肉桂亦有明顯的效果(圖1)。唯獨長葉木薑子層積與否, 在四個月內並未顯示縮短發芽時間之跡象(圖2)。

樟科種子變化多端有異儲型、乾儲型, 甚至一些可能不易劃分的中間型。在更多觀察與研究之後, 也許可以告訴我們不同類型特性的種子間的分化關係。

表1. 層積處理對三種型態的樟科植物種子之效應

	打破休眠	提高發芽速度整齊度	
土肉桂	NO ¹	YES	乾儲型(短壽)
長葉木薑子	NO ¹	NO	異儲型(短壽)
樟樹	YES	YES	乾儲型(長壽)

1.不具休眠性

引用文獻

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

胡大維、林讚標、鍾永立、楊武俊. 1978. 紅檜種子發芽研究。林試所試驗報告第315號, 11頁。

張乃航、林讚標. 1990. 本樟種子貯藏及發芽方法之探討。中華林學會七十九年年會特刊, 23頁。

廖日京. 1988. 臺灣樟科植物之學名訂正。作者出版, 185頁。

山田金治. 1926a. 樟種子の貯藏方法に就こ。臺灣山林會報, 19:48-50.

山田金治. 1926b. 樟母樹夕齡と種子發芽カとの關係。係臺灣山林會報。22:25-30.

山田金治. 1928. 樟種子ノ貯藏ニ關スル試驗。臺灣中研林報, 6:1-25.

Chin, H. F. and E. H. Roberts. 1980. Recalcitrant Crop Seeds. Tropical Press, Kuala Lumpur, Malaysia. 152 pages.

Ellis, R. H., T. D. Hong and E. H. Roberts.

1985. Handbook of Seed Technology for Genebanks. Vol. 1. Principles and Methodology. International Board for Plant Genetic Resources, Rome. Page. xii.

Ellis, R. H., T. D. Hong. and E.H. Roberts. 1990. An intermediate category of seed storage behavior? I. Coffee. Jour. of Exp. Bot. 41:1167-1174.

Gordon, A. G. and D. C. F. Rowe. 1982. Seed Manual for Ornamental Tree and Shrubs. Forestry Commission Bulletin no.59. London: Her Majesty's Stationary Office.

International Seed Testing Association 1985. International rules for seed testing. Seed Sci. & Technology. 13:299-513.

Roberts, E.H. 1973. Predicting the storage life of seeds. Seed Sci. and Technology 1:499-514.

Wang, B. S. P. 1987. The beneficial effects of stratification on tree seed germination. In:Nurserymen's Meeting, pp56-75, Dryden, Ont., Ont. Min. Nat. Res.

Wang, C. L. and B. B. Shao. 1987. Preliminary studies on dormancy and germination of cam-

phor tree seeds. In: Proceedings of the
International Symposium on Forest Seed

Problems in Africa, ed. Kamra SK and RD
Ayling. Harare, Zimbabwe. pp62-69.