

走過槲櫟橡實發芽的坎坷路

◎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

槲櫟(*Quercus aliena* Bl. var. *aliena*)是殼斗科(Fagaceae)的植物，主要分布在緯度較高的溫帶地區，在臺灣只發現過一個單一的族群。這個位於新竹縣新豐鄉的族群數量不到150株，因為敵不過周遭林木的生長競爭，林下種子苗稀少，自然更新困難，且部分個體罹染真菌病害，所以族群正在逐漸衰退消失中，亟待保育以維持其遺傳資源。槲櫟的結實有豐歉年的特性，且種子不耐久儲，在進行保育繁殖時，實生苗取得是一個很大的限制。因此在得到少量橡實時，如何促進發芽以獲得最多的幼苗是一個值得探討的課題。

促進槲櫟橡實發芽的方法

為尋求促進槲櫟橡實最佳之發芽方法，筆者於2016年在中華林學季刊第49卷第2期發表過拙作一篇，驗證刻傷(於近軸端切除子葉前端1/4)及低溫層積處理可以有效促進橡實提早發芽及縮短平均發芽時間(MGT)，且刻傷不會影響後續苗木生長。而對早春季節即發芽且進入生長期的小苗以延長光照處理則可顯著的增加其苗高及地徑生長，如此對於獲得最大發芽率及取得均質且生長快速的優質苗木，終於找到一個可行的途徑。

那些生命受拘束的橡實

在筆者的實作經驗中，槲櫟橡實只要經過適當的處理大致都會發芽，但卻有些橡實只

有外殼(pericarp)膨脹但未見胚根突出，將這些橡實的外殼剝除後會看到纏根的現象(圖1)，也就是胚根或胚軸縱使伸長但仍盤捲於外殼與子葉間之空隙，無法伸出橡實外，就算發芽也無法成苗。槲櫟的外殼並不堅硬，有時層積過後的橡實，其外殼呈現深黑或褐色，經用力加壓捏擠就會破裂，令人難以預料的是，這種看似脆弱的結構，仍能阻擋及約束胚根(軸)的生長。往往在一批發芽的橡實中看到這種「難產」的個體時，只有深深感到可惜。為驗證纏根是跟橡實這層外殼有關，筆者將2016年採集的橡實於低溫層積2個月後，在其一端或二端分別進行處理，以製造胚根伸出橡實的通道。首先以登載在林學季刊拙作中最佳的發芽促進方法為基礎；即施予破壞橡實近軸端的刻傷處理(切除子葉先端1/4)，再另外配合以砂磨(圖2A)或剪破(圖2C)遠軸端(胚根突出處)的方式處理橡實。其中近軸端的刻傷可解除種殼的機械束縛及增加吸水能力，而遠軸端的砂磨或剪破則是考慮移除胚根突出橡實時的阻礙，製造一個讓胚根能順利伸展的機會。



圖1 橡實發芽失敗，部分係因胚軸被外殼約束無法伸展。本圖中所示之橡實已經剝除部分外殼使得以觀察纏根現象。Bars=0.5 cm。

試驗發現

由表1顯示，橡實經過任何一種破壞處理者，其發芽率皆高於完全未處理的對照組。近軸端經單一刻傷(Sc)處理後發芽率由3%提升至14%，若再對橡實遠軸端進行砂磨(ScSa)或剪破(ScNc)，則其發芽率還會再提高至32%，且剪破的效果會比砂磨好，這可能是因為砂磨的強度不好掌握，在個別橡實間有較大的變異。若橡實只破壞一端，則破壞遠軸端(Sa、Nc)的發芽率18~23%會比刻傷近軸端14%效果顯著，但還是以二端皆破壞的ScSa、ScNc發芽率最佳。因此我們建議在處理柵櫟橡實發芽時，可將近軸端刻傷(Sc)作為標準程序，而只要再增加一個簡單的動作(砂磨或剪破遠軸端)，就能有效提升發芽率。

表1各處理間的MGT並無明顯的差別，但以ScNc的時間較短。由圖3中得知，不同處理的發芽過程在播種後第6天時大量發芽且於14天趨於平緩，其趨勢概可分為三群，以二端皆有破壞的ScNc及ScSa為一群，其優於只破壞一端的Nc、Sa及Sc，而完全未破壞的橡實(Ck)其發芽過程最不理想。又以惱人的纏根率而言(表1)，在這次試驗中，對照組橡實(未

受破壞)的發芽率在20天的發芽期結束後，只有3%，我們正在納悶為何有如此低下的數據時，在第40天將剩餘未發芽的橡實都剝殼檢查，查知有大量橡實其實是有活力的，但是均

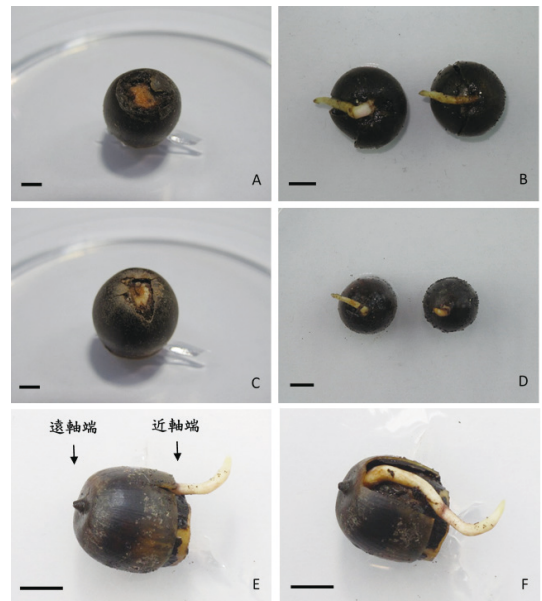


圖2 柵櫟經不同破壞處理後發芽的情形。(A)遠軸端砂磨，(B)砂磨後胚根可順利由此孔隙伸出，(C)遠軸端剪破，(D)剪破後胚根亦能由此孔隙伸出，(E)近軸端刻傷子葉的橡實雖解除外殼的機械束縛，促進吸水啟動發芽，但要伸長的胚根仍受阻於遠軸端的種殼，轉而繞道從近軸端破損處突出橡實，(F)此圖為(E)圖中橡實經剝除部分外殼後呈現胚根繞道伸長的狀態。Bars = 0.5 cm。

表1柵櫟橡實經解除纏根方法處理過之發芽情形

處理	發芽期間(天)	總發芽率 ¹⁾ (%)	平均發芽時間 (MGT, 天)	40天的纏根率(%)
Ck(對照組)	20	3.3 ± 1.9 ^c	7.0 ± 4.4	43.5
Sa(砂磨)	20	18.9 ± 12.2 ^{ab}	10.0 ± 0.5	8
Nc(剪破)	20	23.3 ± 5.1 ^{ab}	10.6 ± 1.8	7.4
Sc(刻傷)	20	14.5 ± 4.0 ^{ab}	9.9 ± 2.1	0
ScSa(刻傷及砂磨)	20	28.9 ± 4.0 ^a	8.3 ± 0.2	3.7
ScNc(刻傷及剪破)	20	32.2 ± 4.0 ^a	5.9 ± 0.5	0

¹⁾ 總發芽率以不同英文字母標示時，表示彼此在統計上有顯著差異($p < 0.05$)。

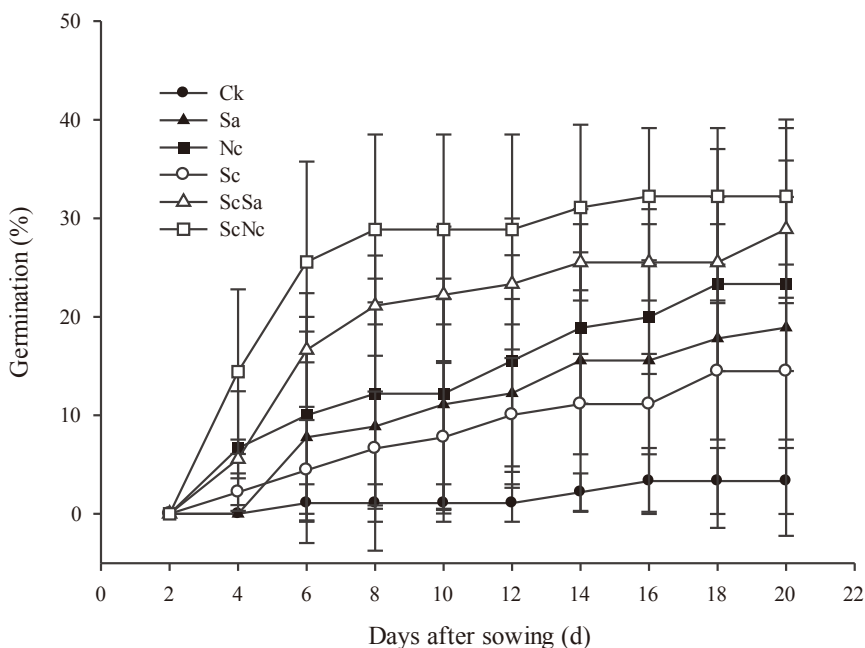


圖3 檳櫟橡實接受不同發芽促進處理後的發芽曲線，圖中各處理代號請見內文。

陷於纏根的泥淖中成為受困者，此時核算纏根率竟高達43%，實在是育苗過程中慘痛的損失。試驗中僅只破壞遠軸端就能使纏根率降至7~8%，而發芽率也可顯著地提高。破壞近軸端或再加上砂磨及剪破遠軸端可使纏根現象近乎消失，這表示只要解除外殼的機械束縛，特別是將胚根生長的通路打開，就可以有效的解決纏根的問題，而達到促進發芽的效果。

結語

檳櫟橡實看似脆弱的外殼其實會影響檳櫟發芽，但剝除整個外殼耗時費工，若處理不慎還會傷及橡實使其受感染。本試驗結果顯示，帶殼橡實在破壞了近軸端(切除子葉的刻傷)或以砂磨及剪破等方法破壞遠軸端，皆有解除橡實外殼束縛的功效，不僅可以減少

纏根率、提高發芽率及縮短MGT，亦不因橡實受傷而影響幼苗生長，且在操作上較為省時省工，是一個簡便的促進方法。

促進檳櫟橡實發芽的方法，在現階段終於能達到零纏根的狀態，也就是說每一個有活力的橡實，都能育成小苗。但是筆者在經歷幾年來的育苗工作時，檳櫟整體的發芽率卻從2013年的97%逐年下降，至本次試驗時最佳處理也僅達32%，有活力的橡實逐年減少，除結實有豐歉年而影響橡實品質為可能原因之外，物候環境變化不定，生育地需加強撫育等都可能是原因之一，值得我們持續注意監控並設法改善。檳櫟成苗後的接續工作項目，包括將其種植在新竹地區以進行區外保育等，都待持續測試，以達到擴增其族群及復育的目標。☸