

紅豆杉與紫杉醇



■微體繁殖時芽體在試管內的增殖情形。

國寶級植物「台灣紅豆杉」的樹皮，含有非常有效的抗癌成分「紫杉醇」。林業試驗所已篩選出優良單株，並利用扦插與微體繁殖進行大量繁殖。



■微體繁殖利用芽體培養優良品系之台灣紅豆杉。

前言

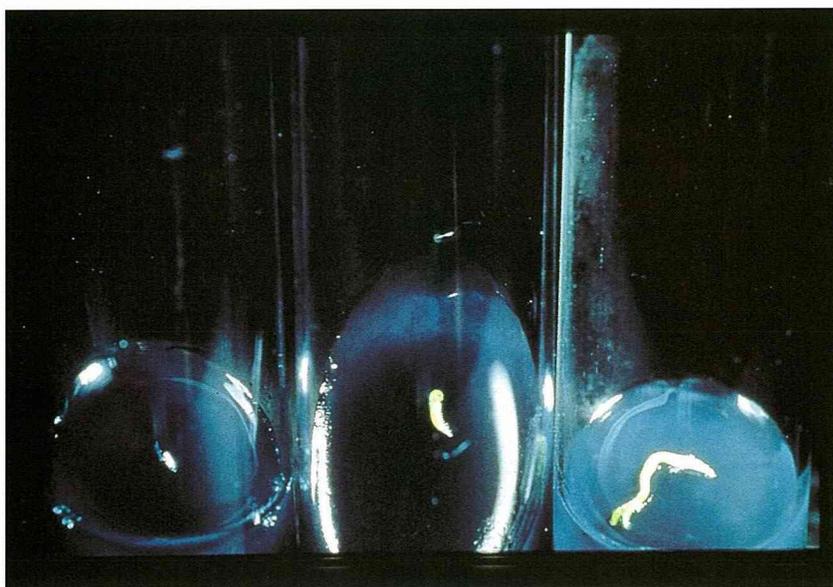
台灣紅豆杉為台灣的珍稀樹種，稀疏分佈於台灣中高海拔1,000-3,000公尺一帶，由於其材質堅緻美觀，可供為高級家具及雕刻用材，加上近年來在紅豆杉屬植物的樹皮，發現一種非常有效的抗癌藥物—紫杉醇，而使得台灣紅豆杉樹種更受矚目。由於剝除樹皮會造成紅豆杉的死亡，因此如果能

篩選枝葉含有高量紫杉醇的品種，並用扦插與微體繁殖大量增殖育苗，則一方面不會破壞台灣紅豆杉的天然資源，另一方面可供建立採穗園，利用不斷再生的枝葉來生產抗癌藥品。不過採穗園需要大面積的土地，因此可利用選育品種的枝葉，建立癒合組織與細胞培養系統，再利用生物反應器培養，即可以工廠方式大量生產紫杉醇。

來源 / 1998 全國農業科技展專刊
作者 / 張淑華 林業試驗所

研究成果

台灣省林業試驗所從民國83年開始，調查台灣全島的台灣紅豆杉枝葉紫杉醇的含量，發現紫杉醇含量在單株及族群間差異很大，最高的可達0.09%（枝葉乾重比），最低的為0，而且除了紫杉醇以外，另外亦含有兩種可以合成紫杉醇或紫杉德（與紫杉醇藥效相似）的化合物，其中一種成分叫10-去乙酰巴卡亭III，其含量比已知的國外品種還高，顯



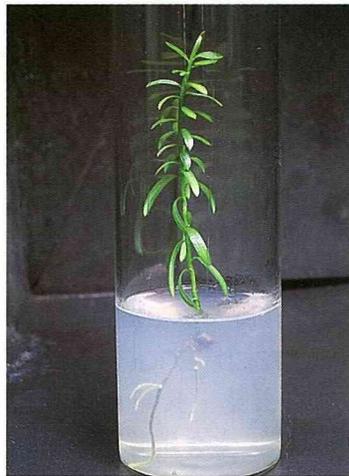
■胚培養0, 7, 14天，種子發芽情形。

示台灣紅豆杉的枝葉具有生產紫杉醇的潛力，但是品種篩選很重要。將高含量單株以種子或扦插、微體繁殖等方法繁殖，或以組織培養方法誘導生產癒合組織或細胞，兩者均為生產紫杉醇的方法。在苗木繁殖上，以胚培養方法，可使需經層積7、8個月以上才會發芽的種子，在取胚培養2週後可以整齊的發芽；利用優良種苗或母樹的莖段或芽體在試管內進行微體繁殖方法，已可成功的大量增殖芽體，不僅可將天然母樹基因保存下來，同時還可克服或減輕側枝培養的惰性生長問題，以側枝培育出直立生長的苗木，這是傳統扦插苗所無法克服的。在細胞培養上，利用紅豆杉組織如胚、莖、葉、根等等，來誘導含有紫杉醇的癒合組織，經過篩選後再將生長良好的癒合組織培養在三角瓶內以建立細胞培養，以篩選生長快速及紫杉醇含量高的細胞系，目前已將這些優良的細胞系培養在生物反應器內，希望能達到量產細胞以商業化生產紫杉醇的目的。

經濟效益

由於全球紅豆杉屬資源有限，紫杉醇的需求量一直是供不應求，價格高昂。如何提高紫杉醇的產量與降低生產成本，一直是全世界努力的目

標。台灣紅豆杉的研究成果，已篩選到優良的單株，並利用扦插與微體繁殖已可達到大量繁殖的目的。目前利用組織培養也已篩選到優良的細胞系，如果能在生物反應器內穩定的生產紫杉醇，並達成商業化生產的目標，其經濟效益必甚大。



■ 試管發根情形。



■ 利用三角瓶培養細胞以生產紫杉醇。



■ 惰性生長之側枝可經微體繁殖恢復為直立生長。



■ 培養癒合組織以生產紫杉醇。



■ 利用生物反應器培養細胞以生產紫杉醇。