

耳莢相思樹扦插繁殖之研究

沈 慈 安 胡 大 維

摘 要

耳莢相思樹是原產於澳洲的固氮速生樹種，由於良好的環境適應性及快速生長的能力，使其在缺乏工業原料材的臺灣，有甚大的發展潛力，但是由於樹形的彎曲不整，使它的利用價值大打折扣，從營養系中選種改良是一條可行的途徑，但是對於這個樹種的無性繁殖，至目前為止，世界上並無可參考的資料。爲了研究耳莢相思樹的扦插繁殖的可行性而進行了這項研究。

研究結果顯示，三年生的耳莢相思樹立木，以帶葉枝條在間歇噴霧系統下扦插繁殖，經過45天即可有80%的發根率，但若以IBA，NAA生長素處理，除可提高發根率至100%外，更可提高其根的品質。同時爲了減少移植損傷及人工，直接以穴植管充以介質作爲扦插床，除了不影響發根外，將可提高其出栽時的成活率。

關鍵詞：耳莢相思樹，扦插繁殖，生長素，穴植管。

一、緒 言

耳莢相思樹 (*Acacia auriculiformis* A. Cunn Benth) 原產於澳洲，於民國65年引進臺灣試栽。依據巴布亞新畿內亞的試驗結果 (Davison 1983) 指出，耳莢相思樹生長快速，對環境的適應性良好，可在強酸性到強碱性的土壤 (pH值3.0—9.0)，沙丘、沼澤地、茅草地，甚至於錫礦的礦渣堆上生長良好 (NAS 1979, 1980, 1983)。是荒山野地造林的先驅樹種之一。又因木材製漿性質良好，在熱帶到亞熱地區甚具發展潛力 (Brewbaker & Hu, 1981)。自從引進臺灣，已針對它進行了廣泛的造林研究 (胡大維, 1983)。但是因爲這個樹種的樹形變化甚大，從單幹直立型到彎曲型，甚至於多幹叢生狀，甚不穩定 (Hall, Tundeull, & Martensz, 1980)，使其利用價值減低。國外雖已有將它與直幹相思樹 (*Acacia mangium* Willd)

雜交成功的報告 (Davison 1983)。但是雜交後却遺傳了樹形不良的特性。所以，從營養系選種進行改良的方法，是亟待進行的研究。而國內外迄今尚無此方面的報告發表。爲了研討扦插繁殖的可行性及尋求可靠的扦插繁殖方法，於是自民國71年11月起，連續進行4項試驗。經整理分析試驗資料，證實扦插繁殖的可行性，乃撰寫報告供作進一步育林選種研究的基礎。

二、試驗材料與方法

預備試驗：於民國71年10月底，採取耳莢相思樹及直幹相思樹4個月大的苗木頂芽15公分長爲插穗，插穗下端5公分剪除枝葉，上端10公分葉分爲保留全葉 (Hu & Liu, 1981) 及剪除每一片葉的一半2種處理，扦插於溫室中粗砂質扦插床上，以自動間歇式噴霧系統保持葉面濕潤減少蒸散。株×行距爲10公分×10公分。採全完逢機區集設計，以

10支插穗為1小區，重複4次，2個樹種計 $2 \times 2 \times 10 \times 4 = 160$ 支插穗。經常檢視發根情形。其中直幹相思樹於45天之內有百分之八十的插穗落葉腐爛，其餘的插穗葉面也有黑霉菌感染，僅有零星發根情形。耳莢相思樹插穗發根率雖較佳，但腐爛率也高達70%，其中有些插穗雖下端發根但上端已腐爛，剩餘插穗已無試驗價值，但由此試驗中已可觀察到扦插繁殖有其可行性，只是冬季陰冷，使腐爛率過高，乃決定待初夏再進行試驗。

2.第一次試驗：於72年5月4日，取耳莢相思樹一年生幼苗及三年生立木的枝條，由於在預備試驗中觀察到保留全葉的插穗，較能保持活性，於是保留全葉的枝條，截取頂端15公分長為插穗，分為任憑萎凋1小時及隨時洒水保持葉面濕潤直到插入砂床，2種處理方式並分別以IBA 250, 500, 1,000及2,000 ppm 4種不同濃度處理，處理方式為液劑浸端部10秒鐘，以不處理為對照。每5支插穗為1小區，重複4次，仍採完全逢機區集設計，計為 $2(2\text{個齡級}) \times 2(\text{萎凋與不萎凋}) \times 5(0-2000\text{ppm不同濃度}) \times 5 \times 4 = 400$ 支插穗、插穗環境與條件與預備試驗相同。由於插穗材料取得困難，故每小區僅5支插穗，而直幹相思樹因無法取得足夠插穗，於是決定以樹形較多變的耳莢相思樹為對象。

經過30天後，檢查發根率，以發根百分率轉換角度值作變方分析，並依其結果進行第二次試驗。

3.第二次試驗：由第一次試驗結果，發現三年生立木仍有15%左右的發根率，而一年生苗甚至可達95%的發根率，但是選種改良需以立木的樹形表現為基礎，所以72年6月進行第二次試驗時，就以三年生以上的立木枝條，取頂端帶葉20公分為插穗，分別以IBA及NAA 0—10,000ppm的7種不同濃度處理，每一處理10支插穗為1小區，仍以完全逢機區集設計，重複4次，計 $2(\text{生長素}) \times 7(\text{濃度}) \times 10 \times 4 = 560$ 支插穗。由於第一次試驗時，任其凋枯的處理方式下，所有的插穗在10天之

內落葉枯萎，所以在處理插穗時，以隨時洒水保持葉面濕潤的方式處理。扦插方式與環境控制和第一次試驗相同。經過45天後，檢查發根情形（包括發根率，每一種插穗的發根數，及根總長度）。試驗分析其差異性，供為第三次試驗參考。

4.第三次試驗：由於第二次試驗結果顯示，三年生的立木枝條，以2種生長素分別處理，均可達80%以上的發根率，於是以15公分及20公分兩種長度的枝條頂芽比較，研究是否第二次試驗時取用較長的穗導致較佳的結果，同時為了解發根苗木移植時的損傷問題，又以穴植管容器（胡大維及簡慶德，1983）填以普通的育苗介質（泥炭土+碎石+蛇木屑以1:1:1的容積比例混合）作為扦插基質。將處理好的插穗直接扦插於穴植管中再將穴植管插於砂床上，與直接扦插於砂床上的方式比較。並以第二段的帶葉枝條（剪去第一段插穗後剩餘的枝條）插於砂床上作為附加試驗。所有插穗以IBA 2,500 ppm處理。每1小區仍插10支插穗，重複4次，於是計有 $5(2 \times 2 + 1) \times 10 \times 4 = 200$ 支插穗。環境與第一次試驗相同，經過30天，檢查其發根率，根數及總根長。

發根之認定係以1.插穗未枯死腐爛，2.發根數在1條以上，3.發根長度在2公分以上等3點為標準。

三、結果與討論

在第一次試驗中，採取1年生幼木及3年生立木的枝條，分別以IBA 0—2000ppm不同濃度的生長素液劑處理，經變方分析結果顯示，1年生的幼苗較3年生的枝條發根率為佳，差異極為顯著（見表1）而同齡級內生長素濃度的差異則不顯著。雖然3年生的立木枝條只有15%左右的發根率，但是因為營養系林業（clonal forestry）(Roulund 1981) 選種改良是要以立木樹形及幹型的表現為基礎的，必須以能明顯分出樹形幹型均優的單株為採穗對象，1年生的幼苗太小，仍不能明顯區分孰優

表 1: 不同濃度 IBA 對二個齡級插穗發根率的影響

	0	250	500	1000	2000 (ppm)
一年生幼苗	65	85	80	95	85
三年生立木	15	15	15	10	15

變方分析表

變異來源	自由度	平方和	均方	F值	理論F值(1%)
區集間	3	3053.24	1017.75		
處理間	9	30280.21	3364.47	8.35 **	3.15
濃度	4	683.87	170.97	0.42	
齡級	1	28681.38	28681.38	71.21 **	7.68
濃度×齡級	4	914.96	228.74	0.57	
機誤	27	10874.56	402.76		
總計	39	44208.01			

孰劣，所以，如何改進方法，以促進發根率及根的品質乃成爲後續試驗的要題。

由於 IBA 0—2000ppm 不同濃度的處理，似乎對 3 年生立木枝條發根率促進的效應不顯著。而由預備試驗的觀察結果，枝條採下後在暴露的環境下任憑萎凋的處理方式，會導致插穗在短時間內完全落葉枯死，同時，保留較多葉片面積的插穗較剪除每一葉片一半的插穗發根情形爲佳，所以在第二次試驗中，作了以下 3 點的改變：

1. 枝條採下後，在處理過程中隨時洒水，以保持葉面濕潤。
2. 插穗加長爲 20 公分長，以增加每一插穗的葉量。
3. 分別以 IBA 及 NAA 兩種生長素處理，濃度範圍增加到 0—10,000 ppm 以試驗插穗對藥劑的忍受度。

經過 45 天後，檢查發根情形，經分析所得資料，結果可分下列 2 點討論。

1. 在發根率方面，兩種生長素的差異不顯著，而濃度的差異極顯著，因爲 10,000ppm 的處理，發根率近於 0。而以 250—1000ppm 的濃度，對發根率促進較有效（見表 2）。

2. 在根的品質方面，兩種生長素對平均根數的效應極顯著，以 IBA 較 NAA 爲佳，而對平均根長度效應不顯著，不同濃度的效應也是對平均根數效應極顯著，而對平均根長度效應不顯著（表 2）。

表 2: 不同濃度 IBA 及 NAA 對耳夾相思樹插穗發根之影響

生長素 (ppm)	發根率 %	平均根數	平均根長 (cm)	
IBA	0	80 b	2.33d	10.31 a
	250	100 a	5.63 c	10.2 a
	500	100 a	9.2 bc	8.03 a
	1000	100 a	12.13 b	6.58 a
	2500	80 b	17.37ab	7.98 a
	5000	67 bc	20.2 a	6.33 a
NAA	10000	0 c	0. e	0. b
	0	80 b	2.33 d	10.31 a
	250	100 a	3.4 cd	9.36 a
	500	100 a	4.8 c	9.35 a
	1000	93 ab	3.73cd	10.91 a
2500	93 ab	3.23cd	7.7 a	
5000	93 ab	4.83 c	8.81 a	
10000	6.7 c	0.33 e	4.07 b	

基於以上 2 點結果，我們可推論：雖然在平均發根率上，NAA 的效應稍高於 IBA，但是以根的品質而言，仍應選用 IBA 生長素較佳。因為固氮樹種的鬚根系的發達與否，可影響共生根瘤菌的羣落大小，自然對生長的旺盛與否具決定性的影響。

其次，第二次試驗結果，每一處理的發根率皆遠較第一次試驗中 3 年生立木枝條的發根率為佳，除了第二次試驗晚一個月進行，一切環境條件皆相同，只有插穗的長度較第一次長 5 公分，是否是這個原因導致不同的結果呢？此外，由第二次試驗結果的高發根率，我們已可證實耳莢相思樹扦插繁殖的可行性，接下去的問題當是如何減少發根插穗移植時的移植損傷 (Transplanting Shock)。於是第三次的試驗中就以下列三點為研討的對象：

1. 插穗的長度：以 15 公分長與 20 公分長插穗作比較。
2. 直接扦插於新近發展成功的穴植管容器中，以與在砂床上扦插的傳統方法比較。
3. 因為試驗材料取得不易，以剪取頂端剩下的第二段枝條扦插以研究是否可節省插穗的材料，以探討將來在採穗園插穗不足時是否可有變通的辦法。由於材料不多，僅能以剩餘的有限材料作附加試驗，即以第二段枝條 40 支，取 20 公分長為插穗，插於砂床上與其餘 2 個因子作比較。

經過 30 天後，檢查發根情形，結果分析如表 3

表 3：不同插穗長度在穴植管及砂床扦插的發根情形

處理	發根率 %	平均根數	平均根長 (cm)
穴植管 20 cm (頂芽)	80 a	6.62 ab	9.62a
" 15 cm (")	10 c	1.0 b	2.56b
砂床 20 cm (")	70 ab	6.02 ab	5.15ab
" 15 cm (")	35 bc	7.25 a	6.08ab
" 20 cm (第二段)	20 c	8.25 a	8.13ab

結果如同所推測的，頂端 20 公分長的插穗較 15 公分長的插穗在發根率方面的確有顯著的差異，而在穴植管中扦插不但不會影響發根；20 公分長的插穗，在穴植管中還是 5 個處理中最優的。雖然與 20 公分長頂芽插於砂床的插穗在發根率，平均根數及平均根長的綜合評估中，並沒有顯著差異，但可證明在穴植管中扦插，是有其可行性的。

第 2 段枝條的插穗、發根率較第 1 段同樣長度的插穗有極顯著的差異，但平均根數則反而最高，如果插穗材料的取得有困難的話，這將是一個有待研究的問題。

四、結 論

綜合以上三次試驗的結果，我們可以推論：耳莢相思樹的扦插繁殖，在間歇式噴霧系統下是可行的。這對於爾後的選種改良工作將有莫大助益。而扦插的方法也可歸納為以下 4 點結論：

1. 插穗於採取後，應立即處理，並隨時保持葉面濕潤。
2. 插穗材料以 20 公分左右帶葉的枝條較佳，更長的插穗雖未作試驗，但插穗愈長，處理時愈不方便，管理也不易遇到。
3. 雖然對照組的 0 ppm 處理仍能達到 80% 的發根率，但平均根數則極顯著的少於以生長素處理的插穗。依據試驗結果，以 IBA 1000—2500 ppm 處理的效果較佳。
4. 直接使用穴植管的扦插方式並不影響發根，以省工及避免損傷的觀點來看，確實是有許多優點的。

引用文獻

1. 胡大維 1981. 固氮樹種在未來林業上的重要性。中國造林事業協會十週年紀念特刊 pp 54—61。
2. 胡大維，程焯兒，沈慈安 1984. 土壤 pH 值對

- 四種豆科樹種苗木生長及養分含量之影響。臺灣省林業試驗所報告第409號。
3. 胡大維, 簡慶德 1983。應該推廣使用的穴植管育苗。文化大學森林系森林年刊, 第8期。
4. Brewbaker, J.L. and Ta-Wei Hu 1981. Nitrogen fixing trees of importance in the tropics.
5. Hall, N., Turnbull, J.W., and Martensz, P.N. 1980. *Acacia auriculiformis* A. Cunn et Benth. Australian Acacia Series Leaflet No. 8. Division of Forest Research, CSIRO, Canberra.
6. Hudson, T. Hartmann Plant Propagation pp. 298-342 University of California, Davis.
7. Hu, Ta-Wei and Chih-Cheng Liu 1981. Vegetative propagation of *Leucaena* by leafy cuttings under mist spray. *Leucaena research reports* 2:50.
8. Davison, J. 1983. *Acacia mangium*. Eucalyptus and Forestry Services. Forest Scientists and Counsltants. N. S. W. Australia 110 pp.
9. N. A. S. 1979. Tropical Lenuemes; Resources for the Future. National Academy of Science, Washington, D. C. 115pp.
10. N. A. S. 1980. Firewood crops: Shrub and tree species for energy pronuc-tion. National Academy of Science. Washington, D. C. 237 pp.
11. N. A. S. 1983. *Acacia mangium*. National Acad. Sci., Washington. D.C.
12. Roulund, H. 1981. Problems of clonal forestry in spruce and their influence on breeding strategy. *Forestry Abstract* 42(10):457-471.

Vegetative Propagation of *Acacia aurofilucirmis* by Cuttings

Tse-An Shen Ta-Wei Hu

Summary

Acacia auriculiformis is a promising species of fast-growing nitrogen-fixing-tree. Since introduced to Taiwan from its origin in Australia, this tree has been studied in many experimental plantations. But the varied form of the trunk—from single stem to bush type, reduce the value of utility of it. Research for practical methods of vegetative propagation is necessary. Four tests have been studied continuously from November 1982 to September 1984 to find a way to propagate it by cuttings.

As the result shows, 3-year-old leafy cuttings rooted well under intermittent mist spray. and treating by 1000-2500 ppm of IBA can improve the rooting on percentage and the quality of roots.

Directly cutting in dibbling tube can make the transplanting of rooted cuttings much easier. And the loss by transplanting shock can be reduced by this method.

key Words: *Acacia auriculiformis*, cutting, vegetative propagation, dibbling tube