

愛玉帶葉枝無性繁殖

劉哲政 黃瑞祥 胡大維

摘要

為保存並繁殖本省中海拔闊葉樹林中愛玉族羣之優良單株，本試驗首先以成年枝沾蘸生長素吲哚丁酸(IBA)和萘乙酸(NAA)之不同稀釋濃度液處理後，扦插在間歇噴霧溫室中，觀察生長素促進發根效果，結果顯示愛玉成年枝沾蘸IBA之發根效果較NAA處理者良好，其中插穗以IBA 1000 mg/l處理發根率60%，效果最佳。未經生長素處理者發根率12%。

為達到大量繁殖愛玉優良品系，本試驗繼續以壓條法促使成年枝扦插成生活苗生長出具幼年性形態之枝條，此種幼年枝生長迅速且莖節容易發生攀附根羣，有利扦插成活。將幼年枝依有無帶根及具不同葉數區分為四種插穗，直接扦插及移植於穴植管容器，內有2:2:1體積量之混合蛭石、泥炭土與堆肥之栽培介質，再置於間歇噴霧溫室調查其成活率。結果顯示帶根具一片葉枝插穗，有或無帶根而具4至6片葉枝插穗之成活率均達92%以上，而無根具一片葉枝插穗成活率為28%。建議宜以前三種插穗材料大量繁殖愛玉種苗。

關鍵詞、愛玉、無性繁殖、吲哚丁酸、萘乙酸、成年枝、幼年枝。

劉哲政、黃瑞祥、胡大維，1989，愛玉帶葉枝無性繁殖。林業試驗所研究報告季刊,4(2): 71-76。

Vegetative Propagation of Carrying-Leaf-Cuttings from *Ficus awkeotsang* Makino.

Chin-Chen Liu, Ruey-Shyang Huang and Ta-Wei Hu

[Summary]

A study was conducted to promote rooting of the elite individual of *Ficus awkeotsang* Makino from the natural population by treating the shoot of mature stem with different concentrations of IBA and NAA, and growing in sand bed equipped with intermittent mist spray system. New shoots from the mature cuttings grew very fast and regain juvenility, therefore, large quantities of juvenile cuttings were obtained. The young cuttings were divided into four classes according to the leaf numbers and rooting conditions. The survival rate by direct transplanting and dipling propagation with intermittent mist spray was investigated and the results were as follows:

1. For the mature stem, the non-treated control has a rooting rate of 12%, and the IBA treatment increase the rooting rate up to 60% with the optimum concentration at 1,000 mg/l.
2. Among the four classes of juvenile cuttings, cuttings carrying roots with the shoot tip and one leaf, and cuttings with 4-6 leaves with or without roots all have a survival rate of 92% or better. Rootless cuttings with the shoot tip and one leaf has a survival rate of 28%. Therefore, for vegetative propagation, the first three cutting conditions should be used.

Keywords: *Ficus awkeotsang*, vegetative propagation, IBA, NAA, mature stem, juvenile stem.

1988年11月送審

1988年12月通過

主審委員：林讚標
潘富俊

Liu, C. C., Huang, R. S. and Hu, T. W. 1989. Vegetative propagation of carrying-leaf-cuttings from *Ficus awkeotsang* Makino. Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series 4 (2): 71-76

一、緒 言

愛玉 (*Ficus awkeotsang* Mokino) 為本省特產之桑科榕屬的藤本植物。雌雄異株，其雌株隱花果內之瘦果揉洗可凝結成凍，為市售天然冷飲食品愛玉冰之主要原料，雄株隱頭花序內含有蟲瘿花及雄花，蟲瘿花為孕育愛玉小蜂之場所，其揉洗液之凝膠性能極低，而無商品價值。但雌株之雌花却必須依賴成熟隱花果內的愛玉小蜂進行授粉工作，如果愛玉人工栽培沒有小蜂族羣、雄果數量過少或雄花花粉成熟期未能與雌花相重疊時，則雌果會因授粉不足而提早落果，影響產量至鉅。再因在愛玉幼齡期無法由其莖葉外部形態區辨雌雄性別，像花蓮縣瑞穗鄉農民林兩傳先生於1969年在其田園中栽培 230株實生苗，八年後開花，經筆者調查其中雄株佔67%，雌株佔33%，雄株比例太高，因此經濟栽培生產愛玉瘦果，不可冒然採用種子苗栽培。

據在天然闊葉林採集愛玉果工作者反映，常發現一樹上生不同果形或雌雄相異之果實，且其藤枝相互交錯，難以辨別其單株由來，雖其亦有幼年枝，扦插時有易發根的特性，但恐有混淆之慮，不能做為插穗材料，而必須在採果時期依果形及雌雄選取優良株之成年枝行扦插繁殖。胡大維氏等 (1986) 研究愛玉天然雌株變異時指出，愛玉隱花果大小，重量及果膠酶活性等特性變異，單株間呈極顯著差異，因此要繁殖選擇優良特性之愛玉種苗，應採可靠易行之無性繁殖育苗法。

與愛玉同屬之薜荔 (*Ficus pumila*) 之花、果、葉形態近似，亦均有二種形態枝條，Davies 氏等 (1978) 使用吲哚丁酸 (Indolebutyric acid 簡稱 IBA)、萘乙酸 (naphthalenacetic acid 簡稱 NAA) 處理薜荔之兩種枝條，有不同程度的促進發根效果。本試驗的目的為發展愛玉扦插育苗技術，進行 IBA、NAA 各種濃度稀釋液處理插穗，以探討最適插穗沾蘸之生長素及濃度，培育具優良性狀之成年枝扦插苗。另為加速優良種苗之繁殖，本試驗進而嘗試將成年枝回復為具幼年性、容易發根之枝條供為扦插材料，剪幼年枝時，依其葉數多寡及

有無帶根而分為四種插穗，直接扦插與移植在間歇噴霧之溫室內，探討其發根成活能力，以供試驗推廣之參考。

二、試驗材料與方法：

(一) 成年枝插穗處理及發根率調查：

1. 在嘉義縣梅山鄉太和地區採三株不同雌株之成年枝插穗。

2. 於73年10月25日剪插穗扦插，插穗自頂芽起長10~15公分處剪斷為一支，每支插穗保留4~6片葉，每片葉距離葉基約2~3公分處，垂直中央脈剪斷如圖1，並用鋒利小刀削去插穗基部的舊切口，在剪插穗時，隨時保持插穗濕潤，避免葉片乾燥而影響生機，插穗基部切口處沾生長素溶液時，每五支一束，沾10秒。扦插後第90日檢查發根之插穗支數，計算發根率。

3. IAB 及 NAA 生長素均先溶於微量氨水 (ammonium hydroxide) 中，各再以蒸餾水稀釋為濃度500、1000、3000、6000mg/l 四種處理，並均以未沾蘸生長素溶液之處理者為對照組。

4. 插穗在自動間歇噴霧系統的溫室砂床扦插，噴霧間隔時間白晝晴天10分鐘，陰天或夜晚40分鐘，每次噴霧10秒，試區排列採用裂區設計 (split plot design)，小試區 (split plot) 為生長素濃度，大試區 (main plot) 為生長素種類，每處理15支插穗，重複4次，共計插穗有 $15 \times 2 \times 5 \times 4 = 600$ 支。

(二) 幼年枝插穗處理：

1. 採穗園建立：移植已四個月之三株不同果形雌株之成年枝扦插成活苗各10株，於民國76年6月10日栽植於簡易溫室內介質土床，介質土是以蛭石、泥炭土、堆肥三種混合，其體積比為2:2:1。介質土平鋪在水泥地上厚約10公分，栽後以竹枝夾壓枝條使緊貼土面，每二週以百得肥 (32-10-10) 加水500倍稀釋液澆一次。

2. 幼年枝生長狀況，介質土保水力強，每日噴霧澆水一次，成年枝苗植後新長枝葉回復幼年性形態。距新枝頂芽算起之第2—4節側生攀附根，因

枝條貼緊潮濕土面，攀附根獲繼續生長並深入土內，苗植後 130日即本試驗於10月20日剪穗扦插，各株主要幼年枝長平均約 100 公分（側枝不包含），平均每株可剪穗 100 支，其中70%之插穗之節側有根。

3.插穗種類：有四種插穗如圖2.第一種為枝長約 2 公分，有根僅一片葉及葉腋有新芽之插穗，簡稱帶根一葉枝插穗，第二種同前之葉芽插穗，但無根，簡稱無根一葉枝插穗。第三種為枝長約10公分，具 4—6 片葉有根，簡稱帶根 4—6 葉枝插穗。第四種為同第三種插穗但無根，簡稱無根 4—6 葉枝插穗。

4.扦插及移植：無根插穗扦插在穴植管，有根插穗亦移植於該管，然後置於間歇噴霧之溫室內管

理，間隔約30~60分鐘噴霧一次，每次噴10秒，噴霧間隔時間長或短，係隨晝夜晴陰不同而調整，目的在保持插穗葉面潮濕，勿使乾萎脫落。試區排列按裂區逢機區集設計，三單株、四種插穗，三次重複，插穗各小區扦插50支，總插穗支數1800支。

5.成活率調查：插穗先在間歇噴霧溫室砂床內管理30日後，移出置於無噴霧之溫室內，每日早晚人工澆水一次，經過30日後調查成活株數計算成活率。

三、試驗結果與討論：

(一)成年枝插穗發根率：

成年枝插穗扦插三個月，各處理小區檢查已發根支數除以小區插穗支數之百分率為發根率，經換算為角度值後予變方分析，結果如下：

表1 愛玉成年枝沾蘸生長素扦插之發根率

生長素種類	各 濃 度 發 根 率 (%)				
	0 mg/l	500mg/l	1000mg/l	3000mg/l	6000mg/l
IBA	13	48	60	60	58
NAA	10	42	45	42	38
平均	11.5b	45.0a	52.5a	51.0a	48.0a

變 方 分 析 表					
變 異 來 源	自由 度	平 方 和	均 方	F 值	理論 F 值 5 %
區 集 間	3	327.27	109.09		
生長素間	1	639.20	639.20	14.41*	10.13
主區機差	3	133.08	44.36		
濃 度 間	4	4435.77	1108.94	24.96**	2.78
生長素×濃度	4	78.71	19.68	0.44N.S.	2.78
副區機差	24	1066.25	44.43		
總 計	39	6680.29			

註：(1) Duncan's測驗5%顯著平準下，表中英文字母不相同者具顯著差異，相同者則無顯著差異。

(2) 理論F值 (0.01, 4 & 24) = 4.22

上表中 IBA與NAA 兩種生長素處理愛玉成年枝插穗，前者平均之發根率48%，高於平均發根率35%之 NAA 處理者，變方分析呈顯著差異。兩種生長素之 0、500、1000、3000 及 6000mg/l 等五種濃度處理之插穗平均發根率分別為12%、45%、53%、51%及48%，濃度間之發根率呈極顯著差異，再經 Duncan's 氏新多變域測驗結果，四種生長素處理之插穗有極顯著促進發根效果。因此處理插穗時，為了提高發根力及不必浪費而用適量的生長

素，以IBA1000mg/l處理為宜。

植物生長素最早的用途之一為促使或加速扦插枝發根，Nickell (1986)稱植物生長素促使插穗生根之試驗至目前為止不下千餘篇報告，各種生長素雖都有同樣作用，但多項研究顯示以 IBA促進發根效果最佳。Davies 氏等 (1978) 扦插蒞荔成年枝，插穗不以生長素處理者發根率為40%，沾IBA+NAA 之 1000mg/l 濃度液，其發根率提高達80%。愛玉成年枝無任何植物生長素處理其插穗發根率

甚低，以 IBA 處理可促進插穗發根，且其效果較 NAA 尤佳。雖然愛玉成年枝插穗材料取得受山地交通不便、攀爬巨樹冒生命危險及採穗之枝條數量不多等因素影響，但為避免誤植不良雌株或實生苗雌株比例過高之困擾，專為繁殖優良種苗時，則非採此方法不可。

帶葉成年枝沾生長素可提高發根率，但在扦插期間，噴霧澆水管理不能偶有疏失，否則葉部缺乏水分補給，則葉柄基部形成離層(abscission layer

) 葉片因之脫離插穗體，影響發根或致乾死，因此管理需極小心。

(二)幼年枝插穗成活率：

成年枝扦插成活苗移植簡易溫室介質土培養床，可以壓條法使萌生之新梢回復幼年性形態，其幼年枝生長迅速，攀附根容易發生，有利繁殖工作之進行。此幼年枝依其葉數及帶根與否分類為四種插穗，將其直接扦插、移植於穴植管，其成活率經換算為角度值後予變方分析結果如下：

表 2 不同種類愛玉幼年枝插穗扦插、移植穴植管成活率

帶根一葉枝 (%)	無根一葉枝 (%)	帶根4-6葉枝 (%)	無根4-6葉枝 (%)		
95.1a	28.2b	93.3a	92.0a		
變 方 分 析					
變 異 來 源	自 由 度	平 方 和	均 方	F 值	理 論 F 值 1 %
區 集 間	2	58.87	29.44		
單 株 間	2	133.88	66.94	1.16 N.S.	18.00
主 區 機 差	4	231.32	57.83		
插 穗 種 類 間	3	13224.22	4408.07	482.16 **	5.09
單 株 × 插 穗 種 類	6	69.06	11.51	1.26 N.S.	4.01
副 區 機 差	18	164.56	9.14		
總 計	35	13881.92			

註：Duncan's 測驗1%顯著平準下，表中英文字母不相同者具顯著差異，相同者則無顯著差異。

上表採自三個不同單株之四種幼年枝插穗，在扦插及移植穴植管理二個月後之成活率經變方分析顯示，單株間差異不顯著，而插穗種類間則呈極顯著差異。其中以帶根一葉枝插穗之成活率最高為 95.1%，依次為帶根 4~6 葉枝插穗(93.3%)及無根 4~6 葉枝插穗(92.0%)，而無根一葉枝插穗之成活率最低(28.2%)。將愛玉成年枝扦插成活苗壓條使匍匐生長在泥炭土、蛭石及堆肥混合之介質土，其新萌枝葉會回復幼年性形態。此幼年枝生長迅速，估算溫室栽培每年每平方公尺可剪取1000支插穗，且發根率極高，有利扦插及移植成活。帶根插穗如植後置於間歇噴霧溫室管理，枝葉可保持濕潤狀態，約 2~5 日，鮮嫩新根即又長出，此根迅即深入介質土中。無根之 4-6 片葉枝插穗，扦插二個

月後，亦能有極高的發根成活率，此現象符合 Doorenbos(1965)強調幼年性枝條有容易生根的特性。

Davies 氏等 (1978) 扦插薜荔幼年枝插穗，其中葉芽插穗 (一片葉芽、無根) 發根率為 35%，而帶葉枝插穗 (4~6 片葉、無根) 發根率為 95%，渠等認為二種插穗發根率差異是內在原因產生之生長調節劑(growth regulator)、抑制劑(inhibitor) 與碳水化合物量的不同之結果。Davies 氏等 (1980) 再以 IBA1000mg/l 處理一片葉及芽插穗，發根率增高達 100%。渠等認為 IBA 可刺激形成層的活動和根原細胞的分化與伸長，致而提高發根率。由於回復幼年性之愛玉苗生長迅速，且在介質土床培育帶根插穗，容易移植成活，因此繁殖倍率極高是本試驗之特點。

四、結 論：

- (一)愛玉枝條在附生植物上，常有二株以上，單株蔓生交錯，極易造成混淆或取樣錯誤之困擾。為繁殖優良雌株之營養系種苗，應在隱花果綠熟時期，採其成年枝扦插繁殖。
- (二)成年枝插穗沾蘸IBA1000 mg/l濃度生長素後，扦插於溫室間歇噴霧砂床，每10~40分鐘噴霧10秒，視日夜晴陰而調整，使葉面保持濕潤狀態，插穗發根率可達60%。
- (三)成年枝扦插成活之營養系種苗，栽植於簡易溫室內之泥炭土、蛭石及堆肥混合之培養床，以壓條法促使新生枝葉回復幼年性形態，其生長迅速，且發根容易。栽植後四個月，每株可剪得帶根或無根插穗合計百支以上，直接移植或扦插於穴植管，置於間歇噴霧溫室，間隔30~60分鐘噴霧10秒，除無根一葉枝插穗外，其他三種插穗之成活率高達91%以上，採幼年枝扦插方法簡便易行，有利愛玉優良營養系苗之試驗及推廣工作進行。

引用文獻

- 胡大維、劉哲政、何政坤。1986。愛玉雌株隱花果天然變異之研究，臺灣省林業試驗所報告，1(2)：139—153
- Davies, F. T., Jr. and J. N. Joiner. 1978. Adventitious root formation in three cutting types of *Ficus pumila* L. Proc. Inter. Plant Prop. Soc., 28: 306—313.
- Davies, F. T., Jr. and J. N. Joiner. 1980 Growth regulator effects on adventitious root formation in leaf bud cuttings of juvenile and mature *Ficus pumila*. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 105: 91—95
- Doorenbos. J. 1965. Juvenile and adult phases in woody plants. P. 1222—1235 In "Encycl. plant physiol" Vol. xv/1 (W. Ruhland ed.), Springer-Verlag, Berlin.
- Nickell, L. G. 1986. Plant growth regulators in retrospect and in prospect. Food & Ferti. Tech. Center, Ext. Bul. No. 235

圖1. 成年枝插穗

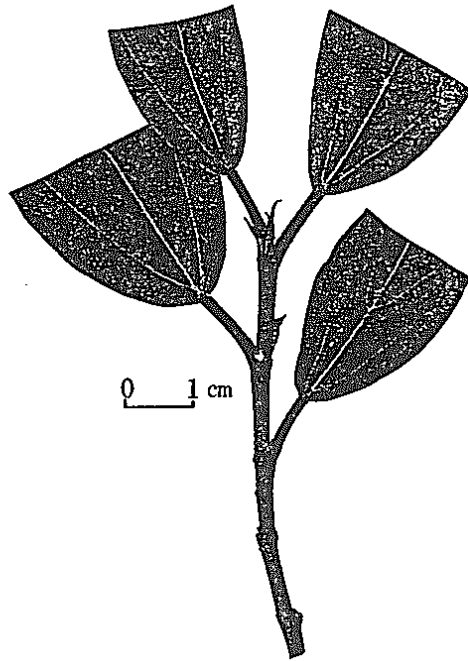


圖2. 幼年枝四種插穗

- ① 帶根一葉枝插穗
- ② 無根一葉枝插穗
- ③ 帶根4-6葉枝插穗
- ④ 無根4-6葉枝插穗

