

生長激素對土肉桂不同單株 帶葉枝插發根之影響

胡大維 何政坤

摘 要

本試驗係以天然生土肉桂14單株及7年生之31個營養系為帶葉枝插的材料，以生長激素 NAA，IBA 及 NAA 加 IBA 不同濃度（0至 10,000ppm）粉劑處理，扦插於溫室定時噴水設備下之砂床及填裝泥炭土、珍珠石、蛭石 2：1：1 與泥炭土、珍珠石、蛭石、牛糞堆肥 6：3：3：2 之比例的穴植管內。扦插的結果顯示：各種生長激素及其濃度與不同扦插介質間對土肉桂插穗之發根率，平均發根總長及平均發根數均無顯著之效應，但不同單株及營養系間均呈極顯著之差異，有些單株及營養系在扦插50天後其發根各達67%及90%，而有些仍維持0%。顯示欲大量繁殖土肉桂優良化學品系只有從選擇易發根之營養系為主。而土肉桂插穗可直接扦插於裝填泥炭土、蛭石、珍珠石混合介質之穴植管內且根系生長良好，此種穴植管直接扦插法不僅可省下移植的步驟，且可降低以後苗木之包裝、運輸及出栽的成本，極有助於土肉桂優良化學品系之推廣栽植。

關鍵詞：土肉桂，帶葉枝插，萘乙酸，吲哚丁酸，穴植管，營養系。

一、前 言

本所自民國67年起與臺大化學系合作進行全省不同地區土肉桂 (*Cinnamomum osmophloeum* Kaneh.) 之葉部精油產量及其化學成分變異之研究，發現土肉桂葉部精油中主要成分之變異甚大，不僅就單株內之主化學成分之差異可歸納分類成9個化學品系或類型，即在採樣研究之各不同地區間亦有明顯的地理品系存在。在這些化學品系及地理品系內，有一些富含桂皮醛 (Cinnamaldehyde) 及香豆素 (Coumarin) 之品系，極具生產高級天然精油之價值(胡大維等，1985)。對這些優良單株及優良化學品系，唯有採行無性繁殖始可保存其優良化學品質，進而大量繁殖以供大面積推廣栽植，以達成大量生產品質優良藥材及精油之目的。

本研究之目的不僅在保存優良化學品系，且要進一步的發展出促進發根及快速育苗的方法。針對此一目的，故設計了五項試驗：

試驗一、土肉桂不同種源及單株插穗發根之研究。

試驗二、NAA處理對土肉桂不同營養系插穗發根之影響。

試驗三、土肉桂不同營養系插穗發根之比較。

試驗四、生長激素處理對土肉桂營養系穴植管扦插之影響。

試驗五、不同介質扦插方法對土肉桂營養系插穗發根之影響。

以上前3項試驗旨在探討土肉桂不同單株或營養系發根之差異及生長激素之影響。後2項試驗則在探討穴植管扦插之可行性，期能省下移植、撫育

及未來包裝運輸與出栽之成本。

二、前人研究

帶葉枝插之發根情形遠勝於無葉莖插，尤其是再快蘸 IBA，其發根率與發根品質均優於無葉莖插 (Cooper, 1935; Rappaport, 1940; Went, 1929)，Reuveni 及 Raviv (1981) 亦發現酪梨營養系插穗葉子之留存數與其發根率呈線形相關。這種帶葉枝插處之葉片有助於發根，主要是因葉片所合成之碳水化合物供為發根形成之營養來源 (Breen & Muraoka, 1974)，以及葉與葉芽為生長激素 auxin 合成之來源 (Went, 1929)。因此只要具有定時噴水設備下的溫室，能維持適當濕度，以防止葉面之蒸散而乾枯時，以採取帶葉枝插為最佳的扦插繁殖法，故本試驗之插穗均採用帶葉枝插。

植物發根激素以 NAA 及 IBA 為最常用，而本試驗亦多以 NAA 為主，主要是因為 NAA 每克單價比 IBA 便宜 16 倍，而且 NAA 較 IBA 保存之期限較久，不易被光氧化 (Mes, 1951)。使用 NAA 較易獲致發根整齊，且較不易被淋洗損失 (Schultz, 1978)，此 2 種生長激素均可與殺菌劑如蓋普丹 (Captan)，萬力 (Benlate)，及 Benomyl 等合用，以防止插穗在發根前受各種真菌之感染。據 Hansen 及 Hartmann (1968) 之試驗指出梨硬枝插 (不帶葉片) 以 IBA 4,000ppm 加 25% 蓋普丹快蘸處理方會發根。國內學者呂理榮及楊秀珠 (1984) 發展出之植保一號即是 NAA 2,000ppm 與萬力 1,000ppm 混合之粉劑，據其試驗結果對菊花插穗有抑制腐爛及促進發根之效。由於土肉桂帶葉枝插之發根期頗長，故本試驗中亦嘗試添加萬力以觀察土肉桂插穗之發根情形。

生長激素處理的方法主要有 3 種，即 1. 快蘸法 (quik dip method)，2. 長浸法 (prolonged soaking method)，3. 粉劑法 (powder method)

)，上述 3 種中，快蘸法雖較其他 2 種不易受環境的影響，但在試驗時每一濃度的生長激素均需密封好，否則酒精易揮發而影響濃度，而土肉桂品系甚多，帶葉枝插又需經常維持枝葉的濕潤，故實際上很難把握濃度的準確性。長浸法則受當時扦插環境的濕度、溫度而影響帶葉插穗對生長激素的吸收量。故本試驗均以粉劑為處理方法，雖然本法在處理時浸沾的粉劑量頗難一致 (Weaver, 1972)，使扦插結果可能呈相當之變異性，但因其調製、儲存，及未來推廣扦插時均較上述 2 法便利，尤其本試驗中有直接扦插於穴植管 (胡大維及簡慶德, 1983) 之設計，使粉劑能保留在管內，不易流失及影響旁邊不同濃度處理之插穗。

扦插的介質，粗砂是以前常用之介質，以其便宜、清潔、重複使用性高，排水性好，不易滋生微生物，而廣被使用，唯其扦插苗的根系多長而不分枝，且脆弱，對多數木本觀賞植物而言效果不佳 (Long, 1932)。現最常用的發根介質多為蛭石與珍珠石等比例混合之介質，以其排水、吸水均佳，泥炭土與珍珠石 1 比 2 或 3 比 1 混合亦為甚佳的發根介質，唯泥炭土吸水量甚大，有時反使形成之根部腐爛 (Hartmann & Kester, 1983)。本試驗為發展穴植管扦插，故使用泥炭土、蛭石、珍珠石為 2 比 1 比 1 的混合介質，因如不用泥炭土，或珍珠石使用過高，以後插穗形成之根系不易固結，而且對以後扦插苗之成長亦將阻礙，因珍珠石只有排水、通氣之效，而無保留養分之功用。此外蛭石與珍珠石均使用 2 號之粒子，因過大之粒子雖有利於發根，但根系一拔出穴植管，所有介質極易脫落而成裸根狀態。

有關與土肉桂同屬之近緣樹種之扦插結果蒐集如下，以與土肉桂扦插比較：

據 Komissarov (1964) 蒐集樟屬 (*Cinnamomum* spp.) 各樹種之扦插結果如下表：

表 1. 樟屬 3 樹種扦插結果之比較

樹 種	樹齡	扦插月份	枝 條	處理	濃度 (ppm)	浸泡時間 (小時)	扦插環境	發根天數 (天)	發根率 (%)
<i>C. aggregatum</i> (Smis) Pilip	35	7	半木質化	水	—	12	溫室砂床	150	42
				IBA	50	12	溫度20-25°C	150	42
樟 <i>C. camphora</i> Eberm.	5	6	老枝條	水	—	12	同 上		0
			微木質化	IBA	50	12			0
		7	生長停止枝	水	—	16			0
			半木質化	IBA	50	16		95	14
		10	2年生枝	水	—	20		110	27
			半木質化	IBA	50	20		110	37
月桂 <i>C. loureirii</i> Ness	4	6	1年生枝	水	—	12	同 上	95	69
			半木質化	IBA	50	12		95	81
		9	2年生枝	水	—	16		105	75
			半木質化	IBA	50	16		105	83

上述 3 種樹種除月桂外，發根率均甚低，而生長激素處理與不處理間似無多大區別，尤其是發根均長達 3 個月以上。而省產牛樟 (*C. micranthum* Hay.) 之扦插結果亦有類似的傾向，據魏立志 (1974) 取老枝及幼枝長約 20 公分，以生長激素 Menen ideal 80% 溶液長浸 2 小時後扦插於苗圃中，經 3 個月後，其發根率無論生長激素處理或不處理均低於 5%。而據蔡滿雄 (1977) 之扦插試驗，取 10 公分長枝條浸於 2% 之生長激素溶液 3 小時及 6 小時，然後平插及斜插於苗圃中，結果發根率在 0 至 40% 間，生長激素處理與否並不顯著。據黃松根 (1975) 曾對不同單株牛樟在溫室定時噴水設備下，帶葉枝插於砂床上 4 個月之結果顯示：無論百年生以上之天然母樹、伐根萌蘖枝、及培育苗之帶葉枝插發根率在 0 至 40% 間，其中以培育苗插穗發根最佳，天然母樹與伐根萌蘖枝間差異則不顯著，而單株間之發根率及發根數差異極顯著。此外牛樟插穗以 Transplaton 生長激素處理與否，經統計分析結果顯示差異不顯著。

綜合上述各學者對樟屬各樹種之扦插結果顯示其發根期頗長，而發根率多數偏低，生長激素處理

與否多不顯著，尤其黃松根氏對牛樟之扦插研究更顯示不同單株插穗之發根率差異頗大，對土肉桂不同單株及營養系間之扦插頗值參考比較。

三、各項試驗之材料與方法及其結果

試驗一：不同種源及單株插穗發根之研究

(一) 材料與方法

民國 67 年 6 月，分別於久良栖採集天然生土肉桂 9 單株，大雪山 5 單株之帶葉枝條，將枝條剪成 10 公分長之插穗，每插穗留 3 至 4 片葉子，每片葉子再剪去一半以防止蒸散過度。每單株之插穗從 17 支至 30 支不等，扦插於溫室內有定時噴水設備之砂床上，每隔 15 天檢查一次發根率，至 68 年 2 月 8 日試驗截止，計 222 天。

(二) 結 果

久良栖與大雪山計 14 單株定期檢查之發根率如表 2。從表 2 中可以明顯看出單株間的差異極大。扦插至 70 天時，有的單株 (久良栖 9 號) 之發根率已達 81%，但有的單株却仍未發根 (久良栖 6、7、8 號，大雪山 2、5 號)。至於二種源間之差異，在扦插至 137 天時，二者間之發根率差異尚不

表2. 土肉桂不同種源不同單株在不同扦插天數下之累積發根率%

種源	單株編號	不同扦插天數累積發根率%														扦插支數
		24	39	55	70	87	104	121	137	153	166	181	196	211	222(天)	
久良栖	1	0	0	0	0	0	0	7	13	13	20	30	37	40	43	30
	2	0	0	0	0	0	3	3	7	7	17	20	23	30	37	30
	3	3	30	40	47	53	60	66	66	66	70	70	70	70	70	30
	4	0	0	5	16	16	21	21	32	53	53	53	53	58	58	19
	5	0	7	17	27	40	67	77	90	90	90	90	90	90	90	30
	6	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	11	11	17	28	21
	7	0	0	0	0	0	0	0	3	7	23	23	30	33	40	30
	8	0	0	0	0	0	5	11	11	16	28	39	44	50	55	18
	9	0	48	67	81	81	86	90	90	95	95	95	95	95	95	21
	平均	0.3	9	14	19	21	27	31	35	42	45	48	50	54	57	
大雪山	1	6	24	24	29	35	35	41	41	47	47	47	47	47	47	17
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	23
	3	0	30	45	55	80	80	85	85	85	85	85	90	90	90	40
	4	0	0	11	11	16	21	21	32	32	32	37	37	47	47	19
	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5	5	19
	平均	1.2	11	16	19	26	27	29	32	34	34	35	36	39	39	

大，但至 222天時，二者已相差18%的發根率。唯久良栖最高與最低發根率為28至95%，大雪山則為4至90%，顯示單株之差異遠大於種源間（57至39%）之發根率。

試驗二：NAA 處理對土肉桂不同營養系插穗發根之影響

(一)材料與方法

民國74年6月6日於陽明山鄒梅農場採集土肉桂桂皮醛型3種營養系，其中3號係前一試驗之久良栖3號之營養系，而12及13係前一試驗大雪山之3、4號之營養系。每一營養系剪取10公分長之帶葉枝條，每枝條留3至4片葉子扦插於定時噴水設備溫室內之砂床。試驗設計為裂區設計，NAA 粉劑為0, 500, 1,000, 3,000, 10,000ppm 5種濃度為主區，3營養系為副區，每營養系每處理濃度5支插穗，重複3次，經70天後檢查發根率及發根

品質，110天後做第二次發根檢查。發根品質包括平均根總長及平均發根數，平均根總長是所有發根插穗之發根總長（公分）的平均數，而平均發根數則是所有發根插穗的發根數的平均值。在70天檢查之發根插穗已先行移植，故在110天時只檢查發根率而不檢查發根品質。發根率在統計分析均經轉換角度值後再予分析。

(二)結 果

NAA 處理對不同營養系土肉桂帶葉枝插之裂區分析如表3。

表3顯示扦插70天時發根率與發根品質在營養系間呈顯著與極顯著差異，唯扦插至110天時各營養系間之發根率差異已不顯著。NAA 粉劑不同濃度間對發根率及發根品質均無顯著差異，顯示 NAA 處理與否對發根率及發根品質均無影響。唯經最低顯著標準測驗 (Least significant difference)

表3. NAA 處理對不同營養系土肉桂帶葉枝插70天及110天的發根率及發根品質之裂區分析

變異來源	自由度	均 方 值			
		發 根 率		扞插70天發根品質	
		70天	110天	平均發根總長	平均發根數
區 集	2	785	1,040	104.0	2.0
NAA 濃度間	4	132.5	387.5	171.1	2.3
主區機誤	8	147.5	121.3	138.1	1.6
營養系間	2	3,035.0*	1,280.0	978.3**	21.1**
NAA 濃度×營養系	8	447.5	755.0	118.4	1.2
副區機誤	20	575	440.0	118.4	3.1

*: 5%顯著平準。 ** : 1%顯著平準。

顯示營養系13號在扞插110天時以NAA 粉劑 3000 ppm 之發根率顯著優於其他濃度 (見表 4) 。表 4 是 NAA處理對不同營養系土肉桂帶葉枝插70天及 110天的發根率及發根品質。

號扞插發根率與發根品質影響極大，致 3 種營養系之平均發根率與發根品質均提高，故在未知該營養系之發根情形時，建議可先用 NAA 3000 ppm 先行處理。

從表 4 可以看出 NAA 3000 ppm對營養系13

表 4 NAA 處理對不同營養系土肉桂帶葉枝插70天及110天的發根率及發根品質

NAA粉劑 濃度(ppm)	發 根 率 %								扞插70天發根品質							
	扞插70天				扞插 110 天				平均發根總長(cm)				平均發根數 (支)			
	3號	12號	13號	平均	3號	12號	13號	平均	3號	12號	13號	平均	3號	12號	13號	平均
0	33.3	25.0	0.0	19.4	58.3	50.0	8.3b	38.9	5.7	4.2	0.0	3.3	1.7	1.5	0.0	1.1
500	41.7	25.0	25.0	30.6	75.0	33.3	33.3b	47.2	3.2	20.5	10.3	11.3	0.8	3.3	1.2	1.8
1000	25.0	50.0	0.0	25.0	33.3	75.0	33.3b	47.2	3.9	16.1	0.0	6.7	1.3	2.2	0.0	1.2
3000	16.7	41.7	16.7	25.0	41.7	66.7	75.0a	61.1	2.9	30.2	9.3	14.1	0.7	4.3	1.3	2.2
10000	50.0	33.3	0.0	27.8	58.3	41.7	16.7b	38.9	12.3	12.3	0.0	8.2	3.3	3.0	0.0	2.1

註：表內英文字母表示，經最低差異顯著平準測驗，凡字母不相同者具顯著差異 (5%顯著平準)

試驗三：土肉桂不同營養系間插穗發根之比較

(一)材料與方法

民國74年1月7日於臺北華林農場之土肉桂營養系園內選出24種營養系，此24個營養系分別來自6個種源：久良栖、大雪山、歸田、八仙山、小清水及博愛。每一營養系剪取10公分長之插穗，每支插穗留3至4片剪去一半之葉子，切口處沾 NAA 1000ppm 加 1000ppm 萬力殺菌劑之滑石粉劑，

扞插於溫室內具有噴水設備之砂床上。試驗設計為逢機完全區集設計，處理為24營養系，每營養系5支插穗，重複4次，扞插52天時檢查發根率及發根品質，第80天時只檢查發根率。統計分析時發根率均經轉換角度值再予分析。

(二)結 果

土肉桂不同營養系帶葉枝插52天及80天後之發根率及發根品質之變方分析如表 5：

表 5 土肉桂不同營養系帶葉枝插52天及80天發根率及發根品質之變方分析

變異來源	自由度	均 方 值			
		不同扦插天數發根率		扦插52天發根品質	
		52天	80天	平均發根總長	平均發根數
區 集	3	1681.1	281.7	13.7	0.8
營養系間	23	1357.1**	1191.6**	7.8**	3.3*
機 誤	69	243.4	275.5	2.9	1.6

註*：5%顯著平準。 *：1%顯著平準。

表5顯示扦插52天之發根率，平均發根總長在營養系間具極顯著差異，平均發根數則具顯著差異。至扦插80天之發根率在營養系間仍具極顯著差異。表6即是各營養系之平均發根率與發根品質，經

鄧肯氏多變域分析後，各營養系間之發根差異可明顯的比較出來。在扦插52天時有2營養系(36, 52號)之發根率已達85%以上，而有4個營養系(164, 182, 298, 502號)之發根率却低於10%，顯

表 6 土肉桂不同營養系經 NAA 1000ppm 加萬力 1000ppm 處理扦插52天及80天之發根率及發根品質

種 源	營養系編號	不同扦插天數之發根率 (%)		扦插52天之發根品質	
		52天	80天	平均發根總長(cm)	平均發根數(支)
久良栖	25	75abc	85abcd	3.4abcde	2.3abcdefg
大雪山	36	85a*	90abc*	3.8abc	2.5abcdef
歷 田	80	70bcd	90abc*	3.8abc	2.7abcde
八仙山	155	30efghijklm	85abcd	2.9abcdefgh	1.6abcdefgh
"	162	45cdefgh	65cdefgh	5.7a*	2.5abcdef
"	164	5nopq	70abcdefg	0.5fgh	0.5fgh
"	167	35defghijklm	80abcd	2.5bcdefgh	1.3bcdefgh
"	175	40defghijk	55cdefg	1.4bcdefgh	1.4abcdefgh
"	176	40defghijk	60defgh	2.2bcdefgh	1.1bcdefgh
"	181	65bcd	95a*	3.4abcde	2.7abcde
"	182	5nopq	70abcdefg	0.1h	1.0bcdefgh
"	187	30efghijkl	60defgh	0.8efgh	3.1ab*
"	192	45cdefghi	75abcdef	3.1abcdefg	2.5abcdef
"	222	40cdefghij	85abcd	1.9bcdefgh	3.1ab*
"	225	90a*	95a*	4.2ab*	3.5ab*
"	229	40cdefghij	80abcd	3.5abcde	1.6abcdefgh
"	239	25fghijklmnop	75abcdef	2.2bcdefgh	1.6abcdefgh
"	241	45cdefghi	85abcd	1.1cdefgh	1.5abcdefgh
小清水	258	20ghijklmnopq	70abcdef	2.7bcdefgh	1.5abcdefgh
博 愛	298	0q	0 i	0 h	0 h
未 知	501	65bcde	95a*	2.6bcdefgh	2.9abcd
"	502	0q	80abcd	1.2cdefgh	1.0bcdefgh
"	503	60bcdef	75abcde	2.8bcdefgh	3.0abc
"	504	55bcdefg	85abcd	3.3abcdef	1.9abcdefgh
平均		42	75	2.5	2.0

註：表內英文字母表示經鄧肯氏多變域分析結果，凡字母不相同者具顯著差異（5%顯著平準）。

* 表示發根率與發根品質較優者。

示各營養系間之差異極大，到扦插80天時已有13個營養系發根率達 80%以上，而只有一營養系(298號)之發根率仍為0，而其餘發根率亦多在60至80%間，平均發根率為75%。可見扦插80天時，大部份營養系均已發根。

試驗四：生長激素處理對土肉桂營養系穴植管扦插之影響

(一)材料與方法

民國74年9月20日於陽明山鄒梅農場採集土肉桂3種營養系，其中營養系3、5號為久良栖種源，10號為大雪山種源。每營養系剪取10公分長之帶葉枝條，每插穗留3至4片剪半之葉子，直接扦插於裝填介質之穴植管內，穴植管內之介質為泥炭土、蛭石、珍珠石2比1比1混合之介質。試驗設計為二重裂區設計，大區為生長激素粉劑：計NAA、IBA及NAA加IBA3種；中區為生長激素濃度，計有0, 500, 1000, 3000ppm4種；小區為營養系3種。每營養系在每小區內有4支插穗，重複4次。分別於50天及80天各檢查一次發根率。統計分析時發根率均經轉換角度值後再予分析。

(二)結果

不同土肉桂營養系在3種激素4種濃度下扦插於穴植管之發根率變方分析如表7。

表7 不同土肉桂營養系插穗在3種激素4種濃度處理後直插穴植管在50天及80天之發根率之裂區分析

變異來源	自由度	發根率均方值	
		50天	80天
區集	3	419	840
生長激素間	2	343	555
大區機誤	6	439	468
激素之濃度	3	427	478
激素×濃度	6	121	137
中區機誤	27	263	252
營養系間	2	38475**	27028**
激素×營養系	4	437	836
濃度×營養系	6	287	602
激素×濃度×營養系	12	173	306
小區機誤	72	278	429

**：1%顯著平準。

表7顯示發根率差異之最大來源仍是營養系間之差異，而各種生長激素及濃度均不影響各營養系插穗之發根。表8是3種營養系插穗經3種激素4種濃度處理後直接扦插於穴植管之發根率。

表8 土肉桂不同營養系插穗經3種激素4種濃度處理後直插穴植管在50天及80天之發根率

生長激素 (ppm)	3營養系扦插50天及80天之發根率%					
	50天			80天		
	3號	5號	10號	3號	5號	10號
NAA 3000	70	5	31	81	24	38
1000	75	0	31	81	6	44
500	59	0	25	64	6	44
0	63	0	19	75	6	44
IBA 3000	64	13	31	89	31	56
1000	76	0	25	81	31	38
500	50	13	6	63	31	44
0	69	0	19	69	13	44
NAA 3000 +IBA 1000	88	6	13	94	25	31
500	75	13	25	81	31	38
500	75	6	19	81	50	25
0	88	0	25	94	6	44

表8顯示3號營養系之發根率最高，其次為10號，5號最差，而各生長激素及各濃度處理下之發根率差異不大，正如變方分析所示，差異均不顯著。本試驗結果雖如同上述3個試驗所顯示，土肉桂發根率差異最大之來源厥為各營養系間，但證明直接扦插於穴植管之效果甚佳，此法將可節省土肉桂插穗發根之移植手續，且便於以後之出栽造林。

試驗五：不同介質扦插方法對土肉桂營養系穴植管扦插之影響

(一)材料與方法

民國74年9月20日於陽明山鄒梅農場剪取3號營養系之枝條做為扦插材料，插穗剪取之方法同上述試驗。試驗設計為完全逢機區集，處理有4：1為扦插於粗砂，2為扦插於裝填泥炭土、蛭石、珍珠石為2比1比1混勻之介植管內，3為先扦插於粗砂1個月再改插於裝填上述介質之穴植管內，4

是先扦插砂床 1 個月再改插於裝填泥炭土、蛭石、珍珠石、篩細牛糞堆肥為 6 比 3 比 3 比 2 混勻介質之穴植管內。每一處理有 10 支插穗，重複 4 次。統計分析時發根率均經轉換角度值後再予分析。

(二) 結 果

土肉桂營養系在不同介質之扦插發根率如表 9

表 9 土肉桂扦插於不同介質之發根率

扦插天數	不同扦插介質與方法之發根率%			
	粗砂	穴植管 ¹	先扦插粗砂 1 個月後改插	
			穴植管 ¹	穴植管加堆肥 ²
50天	45	40	48	48
80天	55	62	67	68

1.穴植管：介質為泥炭土：蛭石：珍珠石= 2：1：1

2.穴植管加堆肥：介質為泥炭土：蛭石：珍珠石：牛糞堆肥= 6：3：3：2

經統計分析結果顯示 4 種扦插方法對土肉桂插穗之發根並無差異，顯示土肉桂不僅可直接扦插於穴植管，且穴植管內加添堆肥並不影響發根率。穴植管直接扦插育苗，雖然可節省移植手續，便於集約管理撫育，唯扦插之介質缺乏肥料之供給與養分之含蓄，液面施肥的效果並不顯著。本試驗先扦插砂床 1 個月，使插穗形成癒合組織，再改插於含有堆肥之介質，雖然比直接扦插於穴植管多一道手續，但有助於以後苗木之生長，防止苗木之劣化，提早出栽，其效益當比直接扦插有於穴植管高，尤其在冬季扦插時，在加溫砂床先扦插 1 個月，其癒合組織之形成比直接扦插於穴植管者為快，雖多一道手續，却有提早發根之效。

四、討 論

1.本試驗結果指出，欲提早土肉桂之發根期及增加土肉桂之發根率，只有從不同單株或營養系着手。如選擇 25, 36, 225 號，則只要扦插 52 天，發根率即可達 80%，如選擇錯誤，則扦插半年以上，其發根率可能不到 5%。至於用生長激素 NAA, IBA 或 NAA 加 IBA，對土肉桂插穗均沒有

提早或促進發根之效。

2.土肉桂發根的模式與其親緣樹種如樟、牛樟等頗為類似，發根期頗長，而生長激素處理與否均無差異，而與牛樟相似，發根率差異之主要來源在單株間，因此慎選易發根之單株，對大量繁殖頗為重要。

3.Bnown 及 Dirr (1976)曾建議高濃度之生長激素可能對一些難發根的樹種頗為有效，如難發根之 *Quercus robur* 'Fastigata' 以 IBA 20,000 ppm 處理已能成功的發根 (Flemer, 1962)，*Cotoneaster acutifolius*, *Malus* 'Hopa'，及 *Taxus cuspidata* 以 IBA 10,000至40,000ppm 處理，其發根率及發根品質均呈極顯著增加 (Chong, 1981)。由於本試驗之生長激素最高只用到 10,000ppm，因此有需要進一步提高生長激素的濃度來試驗是否能提高並促進土肉桂根之發根。

4.本試驗中發根率最高而且較整齊者為試驗二，扦插 80 天，所有 24 個營養系的平均發根率達 75%，此試驗之生長激素為 NAA 1000ppm 加萬力 1000 ppm，因本試驗參試之營養系頗多，材料有限，致無對照組觀察比較，因此殊難斷定因加入萬力而提高發根率，或因參試之營養系本身即為易發根品系，故有待再進行試驗比較。

5.穴植管扦插並不影響土肉桂插穗之發根率，尤其加堆肥之介質亦不影響土肉桂插穗之發根。此種方法不僅可省下移植的手續，亦有助於苗木之後期生長，對於以後苗木之包裝運輸與出栽均有省時省工之效。

6.穴植管直接扦插曾經做過預試驗，當時所用之珍珠石為 4 號 (徑約 3~4 mm) 以利排水，雖不影響插穗發根，但扦插苗一拔出穴植管，根系不能固結介質而脫落，致形成裸根狀態，故本試驗四、五所用之珍珠石與蛭石均用 2 號粒子 (徑約 1~2 mm)，結果扦插苗撫 3 個月後，根系均能固結，側根亦發達。

引用文獻

- 呂理榮、楊秀珠 1984 植保素一號——促進保護
扦插苗生根 臺灣花卉 151期
- 胡大維、林耀堂、何政坤 1985 土肉桂葉油化學
成分天然變異之研究 中華民國農學團體七十
四年度聯合會特刊 pp. 54-62
- 胡大維、簡慶德 1983 一種新的容器——穴植管
育苗法簡介 中國文化大學森林年刊第八期
- 黃松根 1975 不同營養系牛樟無性繁殖力及其生
長之變異 未發表
- 魏立志 1974 牛樟無性繁殖初步試驗結果 今日
造林 57: 71-72
- 蔡滿雄 1977 臺灣檫樹、牛樟、木荷無性繁殖之
研究 中興大學森林學報第6輯 pp. 59-60
- Breen, P. J., and T. Muraoka. 1974. Effect
of leaves and carbohydrate content
and movement of ¹⁴C-assimilate in
plum cuttings. Jour. Amer. Soc. Hort.
Sci. 99(4): 326-32.
- Brown, B. F. and M. A. Dirr. 1976.
Cutting propagation of selected flo-
wering crabapple types. The Plant
Prop. 22(4): 4-5.
- Chong, C. 1981. Influence of high IBA
concentrations on rooting Proc. Int.
Plant Prop. Soc. Annual Meetings
31:453-60.
- Cooper, W. C. 1935. Hormones in relation
to root formation on stem cuttings.
Plant Phys. 10:789-94.
- Flemer III, W. 1962. The vegetative
propagation of oaks. Proc. Int. Plant
Prop. Soc. 12: 168-173.
- Hansen, C. J., and H. T. Hartmann. 1968.
The use of indolebutyric acid and
captan in the propagation of clonal
peach and peach-almond hybrid root
stock by hardwood cuttings. Proc.
Amer. Soc. Hort. Sci. 92:135-40.
- Hartmann, H. T., and D. E. Kester. 1983.
Plant propagation—principles and
practices. 4th edition. Prentice-Hall,
Inc. 235-338.
- Komissarov., D. A. 1969. Biological basis
for the propagation of woody plants
by cuttings. Israel Program for
Scientific Translations Ltd. IPST
Cat. No. 5174.
- Long, J. C. 1932. The influence of ro-
oting media on the character of the
roots produced by cuttings. Proc.
Amer. Soc. Hort. Sci. 352-55.
- Mes, M. G. 1951. Plant hormones. Prog.
Rpt. Plant Phys. Res. Inst., 1950-1951,
Univ. of Pretoria.
- Rappaport, J. 1940. The Influence of
leaves and growth substances on the
rooting response of cuttings. Natuurw
Tijdschr. 21:356-59.
- Reuveni, O., and M. Raviv. 1981. Imp-
ortance of leaf retention to rooting
avocado cuttings. Jour. Amer. Soc.
Hort. Sci. 106(2): 127-30.
- Schultz, E. W. 1978. Rooting certain
broad-leaf evergreen cuttings by
immersion in a hormone-fungicide
solution. Proc. Inter. Plant Prop. Soc.
Annual Meetings 28:118-9.
- Weaver, R. J. 1972. Plant growth subst-
ances in agriculture. W. H. Freeman
and company U.S.A. 130-1.
- Went, F. W. 1929. On a substance causing
root formation. Proc. Kon. Ned. Akad.
Wet. 32: 35-9.

The Influence of Growth Regulators on Rooting of Leafy Stem Cuttings of Different Individual Trees of *Cinnamomum osmophloeum* Kaneh.

Ta-Wei Hu Cheng-Kuen Ho

Summary

The leafy stem cutting material from 45 clones of *Cinnamomum osmophloeum* were treated with 0, 500, 1,000, 3,000 and 10,000 ppm of NAA, IBA and NAA+IBA powders, and tested for rooting ability under intermittent spray in greenhouse. The rooting media were sand, the mixtures of peat, vermiculite and perlite (2:1:1) and the mixture of peat, vermiculite, peat and compost (6:3:3:2). The results showed that the differences of percentage rooting, mean root length and mean root number were not significant among growth regulators, concentrations of growth regulators and media, but highly significant among individuals and clones. Some clones had 67% to 90% of rooting after 50 days, nevertheless, some others still remained no rooting at all. It suggests that the one of the best ways of in large quantity of *C. osmophloeum* is to use easy-to-root clones of this species. The cuttings directly inserted into dibbling tubes filled with medium of the mixtures of peat, vermiculite and perlite may be recommended for its economical potentials.

Key words: *Cinnamomum osmophloeum* Kaneh. Leafy stem cutting, NAA, IBA
Dibbling tube, clone.