

台灣紅豆杉插條繁殖試驗(I)

許博行¹⁾ 張峻德²⁾

(摘要)

臺灣紅豆杉插穗經 0.2% 高錳酸鉀與清水浸漬 10 小時後再分別處理 Rootone, 100 ppm Indolebutyric acid (IBA) 及清水 10 小時，對插穗切面癒合組織之形成有極顯著的差異。插穗經高錳酸鉀處理者，其形成癒合組織之百分率皆高於對照之清水浸漬者。插穗經高錳酸鉀或清水浸漬後再以 Rootone 塗於基部者可得最高之發根率，發根數、根系總長度及根系總乾重量，以 100 ppm IBA 浸泡者次之，清水之對照者完全不發根。

propagation of Taiwan Yew by Stem Cutting (I)

Bor-Hung Shou¹⁾ Chun-Te Chang²⁾

(Abstract)

The results of the study may be summarized as follows:

1. Propagation of Taiwan Yew (*Taxus celebica*) by stem cuttings can be expected.
2. Callus formation were enhanced by stem cuttings soaked in 0.2% solution of potassium permanganate for 10 hours, followed by treated with Rootone powder, 100 ppm IBA solution for 10 hours or H₂O for 10 hours, respectively.
3. Soaking the stem cuttings of Taiwan Yew in 0.2% solution of potassium permanganate for 10 hours and then dipping in the Rootone powder were enhanced the rooting percentage.
4. The length and the dry weight of roots of cuttings soaked in 0.2% solution of potassium permanganate or water then dipped by Rootone powder were better than soaked in previous solutions then treated in IBA 100 ppm or water.

一、前言

臺灣紅豆杉 (*Taxus celebica* (warburg) Li) 係本省稀有而貴重之樹種，1965 年實施林相變更後，林木大量砍伐，使此原本稀少的樹種更形匱乏，有者亦只是散落在幾處交通不便的地方。此貴重而具經濟價值之樹種，年來林務局雖已設法保留，甚且逐株編號列入管制，但除保留外，必需加以培育苗木擴大造林，以保存此樹種進而獲取經濟效益。本省對此樹種過去未見任何研究報告，本試驗乃初步探討其扦插繁殖之可行性，供為今後更進一步研究的參考。

本試驗係與林務局枋大林區管理處建教合作計劃，試驗期間蒙該處造林課盧蒼課長及技術員吳國伍多方協助，謹致謝忱。

二、試驗材料與方法

(一) 試驗材料與試驗地點

1 臺灣紅豆杉插穗採自枋大林區管理處望鄉林道 41.5 公里處，海拔約 2450 公尺。

1) 國立中興大學森林系講師

Instructor, Department of Forestry, National Chung Hsing University.

2) 國立中興大學森林系副教授

Associate professor, Department of Forestry, National Chung Hsing University.

2 試驗地點設於該處第 75 林班人倫苗圃，海拔 1500 公尺，試驗地土壤屬金質粘土（砂粒 15.7%，金粒 39.2%，粘粒 45.1%），PH 值為 5.8 (H_2O)。

□試驗設計

1 採擷取頂部尚呈綠色而下端接生長較成熟部份（由外觀上已見木質化）之枝條，各採穗長度以木質化部份留 3 公分為準。

2 1982 年 3 月 6 日於現場採取之材料立即分別浸漬於 0.2% 之高錳酸鉀 ($KMnO_4$) 溶液及清水中，並於浸漬時間內將材料運至人倫苗圃。

3 各浸漬 10 小時後，分成 3 份，再分別以 Rootone（商品名，主成分為 α -naphthyl acetamide）塗於插穗基部與浸泡於 100ppm 之 Indolebutyric acid (IBA) 及清水中 10 小時，每處理 20 支，重複 4 次，共計插穗 $20 \times 4 \times 3 \times 2 = 480$ 支，依完全隨機區集法扦插於苗床。

三、試驗結果

插穗經扦插屆近一年後於 1983 年 2 月下旬採取全部供試苗木，分別調查形成癒合組織 (Callus) 之百分率、發根率、根數、根穗長度及根系總乾重量，結果分別如下：

□癒合組織之形成率

調查插穗基部切面有形成癒合組織者，其結果如表 1

表一：插穗之癒合組織形成率

Table I: Percentage of callus formation of cuttings %

處理區集 Bl. Trt.	KR	KI	KW	WR	WI	WW
I	40	20	15	15	5	0
II	45	15	15	20	10	0
III	30	30	15	10	5	10
IV	40	20	25	0	10	5
Mean	38.75	21.25	17.50	11.25	7.50	3.75

K: $KMnO_4$ W: Water R: Rootone I: IBA

經角度值轉換後，變方分析結果如表 2。

表二：插穗癒合組織形成率之變方分析

Table II: Analysis of variance of callus formation percentage of cuttings after angular degrees transformed.

變異原因 Source of variance	自由度 DF	平方和 SS	均方 MS	F 值 F-value	理論 F 值 Theoretical F-value	
					5%	1%
區集 Block	3	548.43	182.81			
高錳酸鉀或清水處理 $KMnO_4$ or H_2O soaking (A)	1	1655.52	1655.52	136.06**	4.54	8.68
<u>Rootone</u> , IBA or H_2O soaking (B)	2	527.55	263.78	21.68**	3.68	6.36
(A) × (B)	2	97.67	48.84	4.01*	3.68	6.36
機差 Error	15	182.48	12.17			
總數 Total	23					

由上表中插穗經高錳酸鉀或清水浸漬後對癒合組織之形成差異極為顯著(1%)，顯知高錳酸鉀之浸漬處理對臺灣紅豆杉插穗癒合組織之形成有促進作用。經高錳酸鉀或清水浸漬後再以 Rootone, IBA, 對照之 H₂O 處理者，其間之差異亦呈極顯著性(1%)，由其平均值得知 Rootone 最優，IBA 次之而 H₂O 最劣。

仁插穗之發根率

經調查已發根株數佔扦插株數之百分率如下表。

表三：扦插一年後之發根率

Table III: Rooting percentage of cuttings after one year experiment. (%)

處理 區集 Block	Treat.	K R	K I	K W	W R	W I	W W
I		40	0	0	10	5	0
II		25	5	5	20	0	0
III		20	15	0	5	0	0
IV		10	0	5	0	0	0
Mean		23.75	5.00	2.50	8.75	1.25	0

發根率以高錳酸鉀浸漬後再以 Rootone 處理者顯著高出其他處理，其次為清水浸漬後同樣以 Rootone 處理者。就 Rootone, IBA 與對照之 H₂O 三種處理比較，Rootone 可明顯的促進發根，IBA 略具促進發根之效，惟其效果較差。如與形成癒合組織之百分率比較，有癒合組織之形成而發根之百分率(即發根株數與形成癒合組織之株數之百分比)，經 Rootone 處理者平均達 69.54%，IBA 18.91% 而清水僅 7.15%，顯見 Rootone 能極顯著的促進發根。

根數

根數之計算是直接由插穗長出者計之，側根未列入計算。經各種不同處理之發根數如表 4，並將各處理之發根情形示於附圖。

表四：插穗之發根數

Table IV: Numbers of root elongated from survival cuttings.

處理 區集 Block	Treat.	K R	K I	K W	W R	W I	W W
I		52	0	0	14	1	0
II		14	1	2	28	0	0
III		31	9	0	3	0	0
IV		6	0	2	0	0	0
Mean		25.75	2.50	1.00	11.25	0.25	0

根數亦如同發根率，以高錳酸鉀浸漬後再經 Rootone 處理者之根數最多，水浸漬後再經 Rootone 處理者次之，IBA 之處理效果甚微，而僅以清水浸漬者皆不發根。

根系總長度

根系總長度係以直接由插穗長出者計算其總長度，側根之長度未列入，且以每一區集之根系長度合併計算。茲將各種不同處理之根系總長度列於表 5。

根系之總長度亦先以高錳酸鉀浸漬者遠勝於浸水處理者，尤以高錳酸鉀浸漬後再經 Rootone 處理者為優，浸清水後再以 Rootone 處理者次之。雖經高錳酸鉀前處理之 IBA 及 H₂O 兩處理，其根系之伸長遠不及用 Rootone 處理者。

表五：根系總長度

Table V: Total length of roots of survival cuttings. (cm)

處理 區集 Block	Treat.	K R	K I	K W	W R	W I	W W
I		428.5	0	0	110.5	0.1	0
II		96.2	20.2	27.2	191.5	0	0
III		306.3	80.3	0	25.7	0	0
IV		53.9	0	0.4	0	0	0
Mean		221.23	25.13	6.90	81.93	0.03	0

丙) 根系總乾重量

將各處理之根剪下後，以 70°C 烘乾，並稱其重量，所得結果如下表。

表六：根系總乾重量

Table VI: Total dry weight of roots of cuttings. (g)

處理 區集 Block	Treat.	K R	K I	K W	W R	W I	W W
I		1.2259	0	0	0.8311	0	0
II		0.3209	0.1749	0.2029	0.8540	0	0
III		0.7926	0.2971	0	0.1797	0	0
IV		0.2966	0	0	0	0	0
Mean		0.6590	0.1180	0.0507	0.4662	0	0

根系乾重量亦與根系總長度如出一轍，以 KR 處理最高，WR 處理次之。

四、討論

一) 臺灣紅豆杉插穗經 0.2% 之高錳酸鉀溶液浸漬 10 小時者比同時間浸泡於清水者，可極顯著的提高插穗癒合組織的形成，而上兩種處理後，再以 Rootone，100 ppm IBA 及清水浸泡者，對形成癒合組織亦可達 1% 之顯著差異，惟未經任何藥劑處理而僅浸泡於清水中之插穗，癒合組織之形成極為不良，僅有 2.50% 之插穗形成癒合組織。癒合組織係一保護組織，對插穗之發根無直接影響，但在插穗未發根前，一方面可保護插穗之切面免遭細菌感染而腐爛，另一方面可透過癒合組織的細胞吸收介質之水份供插穗使用，以保持插穗未發根前之成活⁽⁴⁾。因此癒合組織之形成對插穗之發根可謂有間接之效益。一般言之，癒合組織形成良好者，插穗之發根率亦較高。由本試驗觀察得知，發根之插穗皆有癒合組織的形成。

二) 蔡氏曾以 Rootone 處理牛樟莖插穗而有促進發根之功效⁽¹⁾。IBA 可促進林木樹種插穗發根已見諸於許多報告⁽³⁾⁽⁵⁾⁽⁶⁾。臺灣紅豆杉插穗經高錳酸鉀浸漬後，再以 Rootone 處理者其發根率顯著較其他處理高出甚多，其次為清水浸漬後同樣以 Rootone 處理者。再由已形成癒合組織而發根之百分率亦以 Rootone 之處理者為最高的結果中獲知，高錳酸鉀可促進癒合組織之形成，但要使臺灣紅豆杉發根，除高錳酸鉀浸漬外，Rootone 之處理係一重要因素，IBA 雖亦可促進發根，惟其效果較差，是否因使用濃度不當或浸漬時間不足，有待更進一步研究。

三) 由發根數，根系總長度及根系總重量之試驗結果得知，各處理中皆以高錳酸鉀浸漬後再以 Rootone 處理者為最優，而清水浸漬後再以 Rootone 處理者次之。高錳酸鉀可去除插穗中抑制發根之物質⁽²⁾，

本試驗之結果 KR 處理最優，據此可推測臺灣紅豆杉插穗具有抑制發根之物質，經浸漬高錳酸鉀而去後，再以促進發根之 Rootone 處理而提高插穗之發根率，惟高錳酸鉀之效用有待進一步之研究。

因 Rootone 為一日製之白色粉末藥劑，目前每小瓶（10g 裝）售價 40 元，價格偏高，雖然處理效果顯著，惟不合經濟，應進一步研究使用增量劑（如滑石粉），以各種不同比例混合，冀求達處理效果又能符合經濟實用之目的。

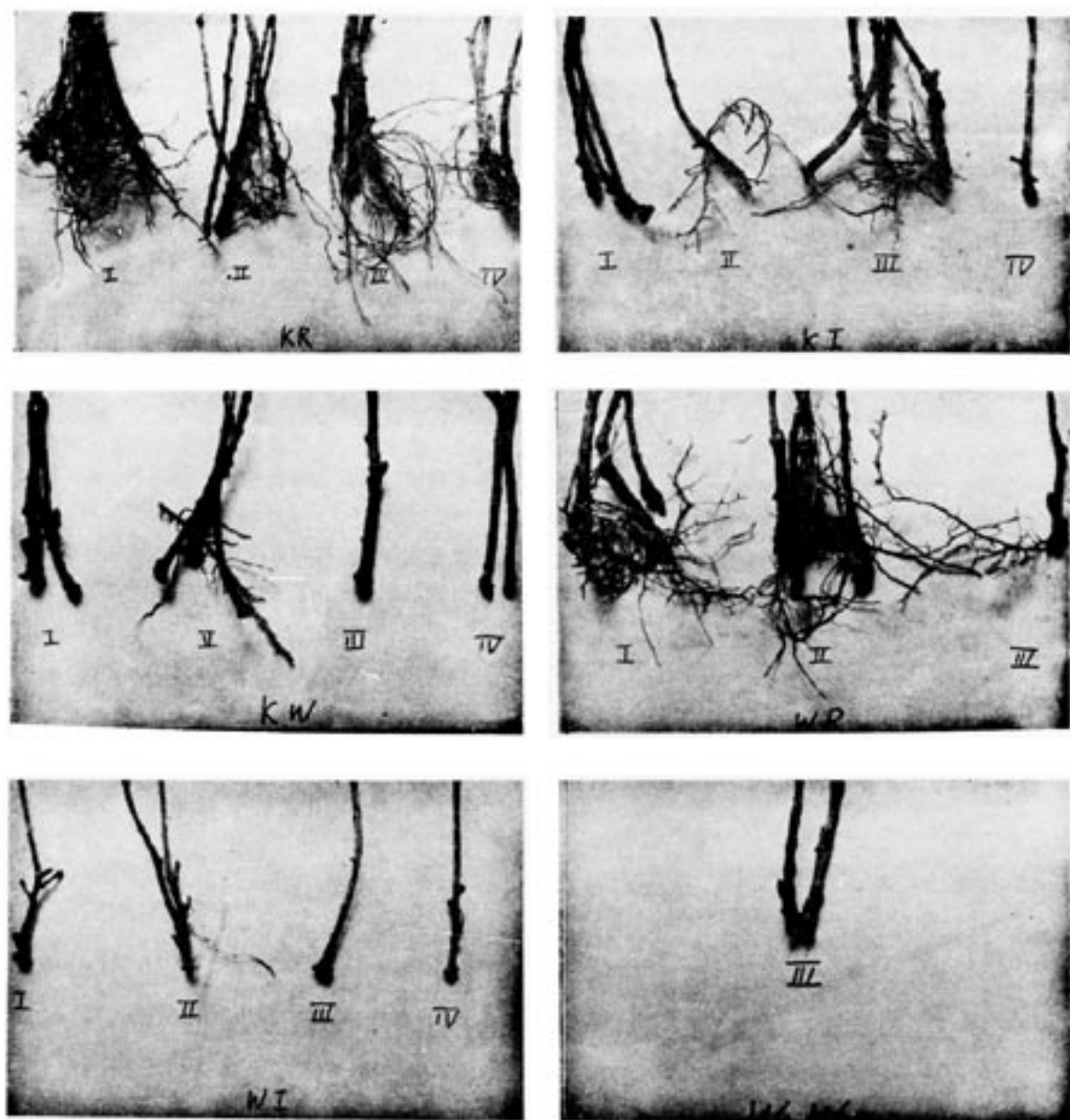
五、結 論

- (一) 臺灣紅豆杉插穗經 0.2% 之高錳酸鉀浸漬 10 小時比以清水浸漬相同時間者可極顯著的提高插穗切面形成癒合組織。
- (二) 插穗經高錳酸鉀浸漬後再以 Rootone 處理發根率可達 23.75%；清水浸漬後再經 Rootone 處理者次之達 8.75%；高錳酸鉀與清水浸漬後再分別以 IBA 處理者則效果不佳，僅分別為 5.00% 及 1.25%；同樣的，浸漬高錳酸鉀與清水後再浸於清水之對照者，對插穗的發根亦差，尤以後者為最。
- (三) 各種處理對臺灣紅豆杉插穗的發根數，根總長度及根系總乾重量之趨勢均如出一轍，即高錳酸鉀浸漬後再處理 Rootone 者最優，次為清水浸漬後再以 Rootone 之處理；再次為高錳酸鉀浸漬後再浸泡 IBA 者；而未經發根促進劑之清水對照者最劣，如以清水浸漬後再經 IBA 處理及對照之清水者，僅 1 株發根，餘皆未發根。
- (四) 本試驗乃對臺灣紅豆杉之插條繁殖作一初步探討，冀求瞭解本樹種扦插繁殖之可行性。經本試驗結果獲知臺灣紅豆杉可行插條繁殖，惟以如何處理可更提高成活率更經濟之目的，有待繼續試驗研究。

本試驗之研究計畫已向國科會專案申請繼續進行中，待有進一步結果再行提出報告。

六、參考文獻

1. 蔡滿雄 (1977) 台灣檫樹、牛樟、木荷無性繁殖之研究 國立中央大學森林學報 No.6 p.59-60
2. 諾克修 (1976) 園藝植物營養繁殖之最新技術 p.108 台灣商務印書館
3. Girourd, R.M. (1973) Propagation of Spruce by stem cuttings. N.Z.J. For Sci. 4 (2) 140-9
4. Hartmann, H.T. (1975) Plant propagation, principles and practices p.215~219, 246~249 Prentice-Hall, Inc.
5. Kiang, Y.T., Rogers, O.M. and Pike, R.B. (1973) Vegetative propagation of eastern white pine by cuttings. N.Z.J. For Sci. 4(2) 153-60
6. Thorpe, T.A. (1977) Developmental and Physiological studies on root formation in cuttings of *Pinus radiata*. Symposium in Uppsala, Sweden. The Swedish University of Agricultural Sciences.



附圖：台灣紅豆杉插穗不同處理之發根情形

Fig: Root of stem cuttings of Taiwan Yew after various treatment.