

不同肥料對茶樹穴植管苗生育之影響¹

曾方明² 陳際松³

摘 要

青心烏龍及臺茶12號扦插後55天，以在不合任何肥料介質中扦插之發根率最高，介質中含肥料濃度越高越不易發根。青心烏龍扦插於含肥寶1 g/l、2 g/l及3 g/l三種濃度和烏肥9 g/l以及臺茶12號扦插於含肥寶2 g/l及3 g/l之介質中，所有插穗皆發生嚴重肥害而全部死亡。青心烏龍插穗在施用樹脂覆被緩效性肥1 g/l之處理與對照2 (50%插穗發根後每10日定期施用液肥)，無論成活率或農藝性狀二者差異不顯著。臺茶12號插穗以扦插於施用樹脂覆被緩效性肥4 g/l處理之生長最好，其次為施用樹脂覆被緩效性肥1 g/l者，第三為對照2及烏肥1 g/l。

關鍵字：茶、穴植管、肥料、扦插。

前 言

本省茶樹繁殖以土壤扦插法為主(蔡等，1982；松尾，1937；押田，1955)，經多年採行後存在下列問題，如連作障礙、土壤病蟲害、草害、苗木生育不均勻、出苗後苗木不耐久放及育苗時間長等問題。目前本場發展出的茶樹穴植管育苗法經數年試驗結果有下列優點：一可在控制環境下短時間生產足量之苗木；二土質不適處亦可進行育苗；三苗木形質較土壤苗均勻；四運輸過程及種植前苗木均保持良好之生理狀況與根系；五可久放以待最適天候與充分勞工時方行栽植。

目前本場對穴植管之培育從介質配方之研究(Chen, et al., 1988)，生育期中營養液之施用或荷爾蒙對根系之分化及生長(陳等，1986)，都有深入之探討。目前穴植管苗之施肥方法為定期施用臺肥一號液肥，此施肥方式較費工，因此本試驗利用基肥或緩效性肥料等施用於茶樹穴植管苗中，以探討肥料之種類及施用方式對茶樹穴植管苗生育之影響，以期找出最適當的肥料及最省工之施用方法，使穴植管育苗法更趨完善。

1. 本文曾獲行政院國家科學委員會獎助，謹致謝意。

2. 茶業改良場助理研究員。

3. 茶業改良場魚池分場副研究員。

材料及方法

- 一供試品種：臺茶12號及青心烏龍，取成熟度一致(枝條褐綠交界處)的插穗供扦插之用，每一插穗長約 6 公分，留一葉片。
- 二肥料種類：烏肥 (Perlka，含 5 %calcium cyanamide，SKW TROSTBERG 出品)，肥寶(Ferti-coral，organic material 20%，N-P₂O₅-K₂O-MgO=3-5-10-3，Inter-Humus 出品)，樹脂覆被緩效性肥料(Nutricote，N-P-K=16-10-10，肥效期180天)；牛糞(取自埔心牧場並自行堆積發酵)；臺肥一號液肥 (N-P₂O₅-K₂O=12-6-6，臺灣肥料股份有限公司出品)。
- 三穴植管介質：泥炭土 (peat moss)：眞珠石(perlite)：蛭石(vermiculite)=4.5:1: 4.5。
- 四試驗方法：

1.肥料濃度：每公升介質含肥料量如表 1 所示。除樹脂覆被緩效性肥於扦插後55天才加入外，其餘三種肥料烏肥、肥寶及牛糞皆預先均勻拌入介質中；加入烏肥之介質，澆水後靜置 14天使氰氨氣揮發；對照 1 爲介質內不加任何肥料，對照 2 爲扦插55天後定期施用臺肥 1 號液肥，第一個月每10天施液肥1000倍，第二個月每10天施800倍液，第三個月後每10天施液肥500倍。所有供試介質準備妥當後將青心烏龍及臺茶12號於元月 2 日剪取插穗當日扦插完畢。

表 1. 供試肥料的濃度及種類。
Table 1. Concentration and fertilizer used.

肥料種類 Fertilizer	肥料濃度(肥料量g / 公升介質) Concentration (g of fertilizer /l of media)		
烏肥 Perlka	1	3	9
肥寶 Ferti-Coral	1	2	3
樹脂覆被緩效性肥 Nutricote	1	4	8
牛糞 Cattle stool compost	37.5	75	112.5
對照1 CK1	不加任何肥料 No fertilizer added		
對照2 CK2	50%插穗發根後定期施用臺肥1號液肥 Liquid fertilizers were added into the tube after 50% of cuttings being rooted		

- 2.試驗設計：供試肥料種類有四種，每種肥料包括三種濃度，加上二個對照組計14個處理，每處理六重覆，每重覆50個插穗，採逢機完全區集設計。
- 3.管理：元月12日扦插後將之置於本場苗圃，除施肥種類與濃度如上述處理外，其餘管理與一般茶苗同。

4.採樣調查及統計：扦插後第55天調查各處理之發根率，第180天調查項目包括：成活率、新穗長度、新葉數、新穗鮮重、根鮮重、主根基直徑及莖基直徑等。

結 果

一、含不同肥料的介質對茶樹插穗發根率之影響：

青心烏龍及臺茶12號插穗扦插於含不同肥料介質(及對照組)之發根率如表 2 所示。青心烏龍品種之插穗在不含肥料之介質(及對照組)之發根率為46.67%，於含烏肥 1 g/l 及牛糞 37.5g/l二處理介質之發根率為13.33%，於含烏肥 2 g/l及牛糞75g/l二處理之介質之發根率皆為3.33%，其餘含肥寶 1 g、2 g或 3 g/l，烏肥 9 g/l及牛糞112.5g/l等五處理之發根率為 0 %。臺茶12號之對照組發根率高達56.67%，較其他處理差異顯著，介質含烏肥 1 g/l者之發根率33.33%次之，含烏肥 3 g/l及牛糞37.5g/l二種處理者之發根率為13.33%，含烏肥 9 g/l、肥寶 1 g/l及牛糞75g/l三種處理者之發根率皆為3.33%，其餘含肥寶2g/l、3g/l及牛糞112.5g/l之發根率皆為 0 %。

以上結果顯示，介質中若含太多肥料，將不利於插穗之發根，施用肥料種類及使用濃度亦是影響發根之重要因素，肥料濃度越高，插穗越不易發根，肥寶供試三種濃度均不利青心烏龍或臺茶12號插穗之發根。

表 2. 青心烏龍及臺茶12號插穗扦插於含不同肥料之介質55天後之發根率(%)

Table 2. The effect of fertilizer on rooting percentage of Chin-shin Oolong and TTES No. 12 examined 55 days after cutting.

品種 Cultivar	處理Treatment(g/l)									
	烏肥 Perlka			肥寶 Ferti-Coal			牛糞 Cattle stool compost			對照 CK
	1	3	9	1	2	3	37.5	75	112.5	
青心烏龍 Chin-shin Oolong 臺茶12號 TTES No.12	b 13.33	c 3.33	c 0	c 0	c 0	c 0	b 13.33	c 3.33	c 0	a 46.67
	b 33.33	c 13.33	c 3.33	d 3.33	d 0	d 0	c 13.33	d 3.33	d 0	a 56.67

二、不同肥料對穴植管苗肥害之發生情形：

青心烏龍插穗扦插於含烏肥 9 g/l介質中，第30天開始出現肥害症狀，其他二處理濃度 3 g/l及 1 g/l者亦漸漸出現肥害症狀；扦插於含肥寶 3 g/l介質之青心烏龍插穗第28天起開始出現肥害，含肥寶 2 g/l及 1 g/l者亦陸續出現肥害症狀，最後肥寶三種處理濃度之供試插穗全數死亡；扦插於含牛糞112.5g/l 之介質之青心烏龍插穗第66天起開始發生肥害症狀，75g/l及37.5g/l二種濃度及處理者亦逐漸發生肥害現象，調查時青心烏龍插穗尚未萌新芽，發生肥害之插穗由母葉葉柄褐變，最後母葉脫落，導致插條死亡。

臺茶12號插穗扦插於含牛糞112.5g/l及75g/l之介質中第63天起即可見肥害症狀，其中112.5g/l發生最嚴重，75g/l較輕微，37.5g/l則未生肥害；扦插於含烏肥 9 g/l介質中臺茶12號插穗第27天起，開始發生非常嚴重之肥害症狀，含烏肥 3 g/l及 1 g/l兩處理則不發生；扦插於含肥寶 3 g/l及 2 g/l介質之臺茶12號插穗第41天起，開始發生肥害症狀，含肥寶 1 g/l者較慢發生，且不嚴重。臺茶12號萌芽較青心烏龍早，扦插後第27天時插穗即漸次萌發新芽，至第60天時大部份插穗皆已長出 2 至 4 片小葉片。肥害發生時由新葉開始，初期新葉變黃漸漸失去光澤後萎凋，且中肋變褐，而後母葉葉脈褐化，最後母葉掉落，新芽枯死。

青心烏龍或臺茶12號二品種在對照處理中皆不生肥害，樹脂覆被緩效性肥在扦插後55天時施用，青心烏龍施用4g/l與8g/l二種濃度的樹脂覆被緩效性肥都有肥害症狀發生。

三不同肥料對穴植管苗成活率之影響：

青心烏龍扦插於各種肥料處理之成活率結果如表 3 所示。對照 1 及對照 2 之成活率最高，樹脂覆被緩效性肥 1 g/l 次之，而含烏肥 1 g/l又次之，但 4 者在統計上差異不顯著。

臺茶12號扦插於含各種肥料處理之成活率結果如表 3 所示。其成活率最高的是樹脂覆被緩效性肥 1 g/l為100%，最低者為含肥寶 2 g/l及 3 g/l者皆為 0 %。臺茶12號在烏肥、樹脂覆被緩效性肥與牛糞等三種肥料之較低濃度下生長，其成活率與對照 1、2 無差異；在濃度較高之烏肥 9 g/l，樹脂覆被緩效性肥 8 g/l、牛糞112.5g/l與肥寶供試三種濃度中，扦插苗之成活率皆低。

表 3. 不同肥料對穴植管苗成活率(%)之影響¹

Table 3. The effect of different fertilizer on the survival rate(%) of tea cuttings planting in dibbling tubes¹

品種	烏肥			肥寶			樹脂覆被緩效性肥			牛糞			對照	
	Perlka (g/l)			Frtil-coral (g/l)			Nutricote(g/l)			Cattle stool compost(g/l)			CK	
Varieties	1	3	9	1	2	3	1	4	8	37.5	75	112.5	1	2
青心烏龍	a	b	c	c	c	c	a	b	c	b	c	c	a	a
Chin-shin	80	36	0	0	0	0	85	43	7	34	12	1	90	87
Oolong														
臺茶12號	a	a	cd	bc	d	d	a	a	b	a	a	b	a	a
TES No.12	98	96	14	30	0	0	100	92	45	98	91	45	98	99

1. 扦插後第180天計算其成活率。
Results were estimated after 180 days of planting.

四不同肥料對穴植管苗生長之影響：

青心烏龍扦插於各處理180天後調查其農藝性狀結果如表 4 所示，青心烏龍插穗於肥寶 1 g/l、2 g/l及 3 g/l三種處理中皆死亡，故其各項農藝性狀皆為 0；青心烏龍新穗長度以扦插於樹脂覆被緩效性肥4g/l之介質中及對照 2 最長為10.9cm及9.43cm，樹脂覆被緩效性肥 1 g/l、8 g/l、烏肥 3 g/l、1 g/l及牛糞37.5g/l與對照 1 之8.1 3cm並無顯著差異；青心烏龍插穗之開葉數以扦插於樹脂覆被緩效性肥 4 g/l及對照 2 最多為9.2片及8.3片，其他處理以樹脂覆被緩效性肥 1 g/l、8 g/l及對照 1 次之，而牛糞112.5g/l之處理最少僅0.3片。新穗鮮重以樹脂覆被緩效性肥 4 g/l、8 g/l及對照 2 最重，牛糞112.5g/l 者僅0.05g。莖基直

不同肥料對茶樹穴植管苗生育之影響

徑以樹脂覆被緩效性肥 1 g/l、4 g/l分別為0.15cm及0.16m最粗；牛糞75g/l及112.5g/l分別為0.07g及0.06g最細。根鮮重以樹脂覆被緩效性肥 4 g/l及 1 g/l 最重，分別為0.46g及0.14g，其次為對照 1 及對照 2，牛糞112.5g/l，則僅為0.023g。主根基直徑以樹脂覆被緩效性肥 4 g/l為0.13cm最粗，牛糞112.5g/l為0.01cm最細。

表 4. 不同肥料對青心烏龍穴植管苗生長之影響¹
Table 4. The effect of different fertilizer on the growth of cuttings of Chin-shin Oolong planting in dibbling tube .

肥料 Fertilizer (g/l)	農藝性狀 (Agronomic characteristics)					
	新穗長度(cm) Length of new shoot	新葉數(片) No of new leaf	新穗鮮重(g) Weight of new shoot	根鮮重(g) Fresh weight of roots	主根基直徑(cm) Diameter of main root	莖基直徑(cm) Diameter of stem base
烏肥 Perlka						
1	8.51ab	3.9abcd	0.56bc	0.24dc	0.09bc	0.13ab
3	8.68ab	4.8d	0.38d	0.11fe	0.06c	0.12ab
9	0.00c	0.0e	0.00e	0.00g	0.00d	0.00c
肥寶 (Ferti-Coral)						
1	0.00c	0.0e	0.00e	0.00g	0.00d	0.00c
2	0.00c	0.0e	0.00e	0.00g	0.00d	0.00c
3	0.00c	0.0e	0.00e	0.00g	0.00d	0.00c
樹脂覆被緩效性肥 (Nutricote)						
1	8.89ab	7.7ab	0.64b	0.41ab	0.12ab	0.15a
4	10.90a	9.2a	0.84a	0.46a	0.13a	0.16a
8	8.72ab	7.6ab	0.81a	0.25dc	0.09bc	0.11ab
牛糞 (Cattle stool compose)						
37.5	7.78ab	6.6bcd	0.46bcd	0.20de	0.09bc	0.14ab
75	7.10b	5.0dc	0.41dc	0.23dc	0.08c	0.07bc
112.5	0.95c	0.3e	0.05e	0.02fg	0.01d	0.06bc
對照 1 (CK1)	8.13ab	7.2abc	0.57bc	0.32bc	0.11abc	0.13ab
對照 2 (CK2)	9.43a	8.31a	0.79a	0.37b	0.12ab	0.13ab

1. 扦插後第180天之結果。
Results were estimated after 180 days of planting.

由以上結果獲知青心烏龍插穗在樹脂覆被緩效性肥 4 g/l之處理下生長最好，其次為對照 2 及樹脂覆被緩效性肥 1 g/l。

臺茶12號插穗扦插於不同肥料之介質80天後，調查其農藝性狀結果如表 5 所示。新穗長度以樹脂覆被緩效性肥 4 g/l之處理最長為14.45cm，其次為樹脂覆被緩效性肥 1 g/l及對照 2；而肥寶 2 g/l及 3 g/l二處理之所有植株皆死亡，故其新穗長度、新葉數、新穗鮮重、莖基直徑、根鮮重及主根基直徑皆以 0 表示。新葉數以樹脂覆被緩效性肥 4 g/l、1 g/l及對照 2 分別為13.0片、12.6片及12.7片最多，其次為烏肥 1 g/l、樹脂覆被緩效性肥 8 g/l及牛糞 31.5g/l三處理；而肥寶 1 g/l僅3.8片。新穗鮮重以樹脂覆被緩效性肥 1 g/l、4 g/l及對照

2 分別為1.35g、1.31g、及1.29g為最重，莖基直徑以烏肥 9 g/l處理者最粗為0.20cm。根鮮重以樹脂覆被緩效性肥 1 g/l為0.62 g最重，其次為樹脂覆被緩效性肥 4 g/l、8 g/l、對照 1 及對照 2。主根基直徑各處理結果為烏肥 1 g/l、3 g/l及 9 g/l分別為0.08cm、0.09cm、0.09cm；肥寶 1 g/l為0.08cm；樹脂覆被緩效性肥 1 g/l、4 g/l及 8 g/l分別為0.09cm、0.08cm及0.10cm，牛糞37.5g/l、75g/l、112.5g/l，分別為0.10cm、0.11cm、0.11cm，以上各處理與對照 1 或對照2分別為0.10cm及0.09cm，差異不顯著。由以上結果獲知臺茶12號插穗以扦插於樹脂覆被緩效性肥濃度為 4 g/l處理之生長最好，其次為樹脂覆被緩效性肥濃度為 1 g/l，第三為對照 2 及烏肥 1 g/l二種處理。

表 5. 不同肥料對臺茶12號穴植管苗生長之影響¹
Table 5. The effect of different fertilizer on the growth of cuttings of TTES No.12 planting in dibbling tube¹

肥料 Fertilizer (g/l)	農藝性狀 Agronomic characteristics					
	新穗長度(cm) Length of new shoot	新葉數(片) No. of new leaf	新穗鮮重(g) Weight of new shoot	根鮮重(g) Fresh weight of roots	主根基直徑(cm) Diameter of main root	莖基直徑(cm) Diameter of stem base
烏肥						
Perlka						
1	12.56abc	11.9abcd	1.11ab	0.45bc	0.08a	0.17ab
3	10.81dc	9.3bc	0.79cde	0.28de	0.09a	0.17ab
9	6.79c	4.2ed	0.34f	0.05ef	0.09a	0.20a
肥寶						
Ferti-Coral						
1	7.86e	3.8e	0.30f	0.05ef	0.08a	0.12ab
2	0.00f	0.0f	0.00g	0.00f	0.00b	0.00c
3	0.00f	0.0f	0.00g	0.00f	0.00b	0.00c
樹脂覆被緩效性肥						
Nutricote						
1	14.14ab	12.6ab	1.35a	0.62a	0.09a	0.200ab
4	14.45a	13.0a	1.31a	0.61ab	0.08a	0.20ab
8	11.51bcd	10.7ab	1.11ab	0.58ab	0.10a	0.19ab
牛糞						
Cattle stool compose						
37.5	11.47bcd	10.5ab	0.95bcd	0.34cd	0.10a	0.18ab
75	9.23de	9.1bc	0.71ed	0.19de	0.11a	0.14ab
112.5	8.86de	7.0cd	0.60e	0.28d	0.11a	0.14ab
對照 1 (CK1)	11.09de	9.8abc	1.03bc	0.57ab	0.10a	0.18ab
對照 2 (CK2)	14.25ab	12.7a	1.29a	0.60ab	0.09a	0.19ab

1. 扦插後第180天之結果。
Results were estimated after 180 days of planting.

討 論

肥寶並不適青心烏龍或臺茶12號茶苗之發根、成活及生長，尤其青心烏龍即使在肥寶 1 g/l濃度下，仍然發生嚴重肥害。介質的成份包括泥炭土，蛭石等所含的 N、P、K、Ca、Mg、Na 及有機質的量不高(陳等，1986)但具有質輕，陽離子交換高，保水大，通氣良好等性質(Barnett, et al., 1974; Phipps, 1974; Tinus, 1974)，添加牛糞後有效性磷肥，可交換性K、Na、Mg及有機質會增加，頗適合穴質管相思樹、木麻黃等樹種之生長(陳等，1986)；但不適合茶樹之生長，尤其青心烏龍在牛糞為37.5g/l處理下即發生嚴重肥害症狀，臺茶12號在含牛糞37.5g/l及75g/l之介質之發根率及成活率雖與對照無顯著差異，然而茶苗生長情況並不佳，生長後期葉片黃化顯然有缺氮之現象，牛糞所含的氮肥很快的被釋放出來或流失，肥效無法維持很久。臺茶12號在烏肥濃度為 1 g/l之處理中葉片濃綠，高於此濃度則易生肥害，青心烏龍插穗則在三種供試濃度之烏肥處理中有明顯的肥害現象。烏肥、肥寶及牛糞三種肥料是預先拌入介質中當為基肥，除臺茶12號扦插在烏肥 1 g/l處理之生長優於對照 1 外，其餘處理皆不適用於供試茶苗。蔡等(1982)認為茶苗苗床施用15公分雞糞當做基肥，再覆10公分混和砂土對插穗發根及發芽有優異之效果；又馮等(1985)苗床施用洋菇堆肥或其他化學肥料做基肥對青心大有扦插苗有正的影響。苗床土壤的微生物生態、物理、化學特性與穴植管介質差異很大，例如茶園表土有微生物的脫氮作用，土表的雜草會消耗掉許多施入茶園中的氮肥，灌溉水、茶園的坡度及雨水沖刷等都會影響施入土壤中的肥料量(Kosuge, et al., 1987)，因此一般農民雖使用較推荐量還多一、二倍的肥料量對茶樹仍然不至發生肥害，然而穴植管介質容積僅156立方公分，其陽離子交換能力(CEC)較土壤小得太多，非常容易發生肥害，故目前一般茶園或苗床之肥料推荐量是不適用於穴植管苗的。

樹脂覆被緩效性肥料是約在有50%插穗形成根時，方施用於穴植管中，肥效達180天，若能施用於穴植管苗，將可節省施肥的次數，使用方便同時省時省力。青心烏龍或臺茶12號插穗在本試驗處理中，以樹脂覆被緩效性肥 1 g/l及 4 g/l之生長最佳，較對照 1 有顯著差異，與對照 2 (定期施用臺肥一號液肥)無顯著差異，對照 2 在本試驗期中共施肥12次，雖然其生育狀況優良，但施肥太費工，使用樹脂覆被緩效性肥施用一次即可與對照 2 達相同之效果。

參考文獻

1. 陳財輝、胡大維. 1986. 混和介植對三種固氮樹種穴植管苗木之初期生長影響. 林試所研究報告季刊1(2): 71-79.
2. 陳際松、曾方明、邱再發. 1986. 吲哚丁酸(Indole-3-butyric acid, IBA) 對鐵觀音扦插之初期效果. 臺灣省茶業研究彙報 5: 39-44.
3. 馮鑑淮、朱惠民. 1985. 苗床施用基肥對茶樹插穗發根及新芽生長之研究. 臺灣省茶業研究彙報4: 121-127.
4. 蔡俊明、馮鑑淮. 1982. 茶樹扦插育苗加速成長之研究. 臺灣茶業研究彙報 1: 43-47.
5. 松尾 勇. 1937. 茶樹の插木法. 日本農林省知覽茶原種農場. pp.1-35(日文).

6. 押田幹太. 1955. 插木繁殖法. 茶編 pp.82-97. 第三版養賢堂發行. 日本. 東京.
7. Barnett, J. P. 1974. Growing containerized southern pines. p. 124-128. In Proc. North Am. Containerized For. Tree Seedling Symp. Great Plains Agric. Counc. Publ. 68, 458p.
8. Chen, J. S., Thseng, F. M. and Chiu, T. F. 1988. Effects of size of dibbling tubes and formulation of rooting media on the development of tea cuttings. In: Recent Development in Tea Production, Proceedings of the International Symposium(Eds. by Chiu, T. F. and C. H. Wang), pp. 55-61. Taiwan Tea Experiment Station, R. O. C.
9. Hoshina, T. 1985. Studies on absorption and utilization of fertilizer nitrogen by tea plants. Bulletin of the National Research Institute of tea 20:1-89.(In Japanese)
10. Kosuge, N., Ishigaki, K., Nakashimada, M., Watanabe, I. and Hoshina, T. 1987. Reduction of the nitrogen and phosphorus losses from tea fields. Bulletin of the National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plant and Tea 1:23-44. (In Japaneses).
11. Phipps, H. M. 1974. Growing media affect size of container-grown red pine, USDA For. Serv. Res. Note NC-165. 4pp. North Central For. Expt. Sta.
12. Tinus, R. W. 1974. Large trees for the Rockies and Plains. p. 112-118 In Proc. North Am. Containerized for Tree Seedling Symp. Great. Plains Agric. Counc. Publ. 68, 458p.

The Studies of Different Fertilizer on the Growth of Tea Cuttings Planting in Dibbling Tubes

Fang-Ming Thseng Jee-Song Chen

The percentages of rooting of tea cv. Chin-shin Oolong and TTES No.12 cutting in soilless media without fertilizer showed the best than any other treatments after 55 days of planting in dibbling tubes. The higher conc. of starter fertilizer placed into the media the worse of the percentages of rooting. Cuttings of cv. Chin-shin Oolong planting in the media containing Ferti-Coral (including the conc. of 1g/l, 2g/l and 3g/l) and Perlka (Conc. of 9g/l) or cuttings of TTES No. 12 planting in the media containing Ferti-Coral (conc. of 2g/l and 3g/l) were dying off, for fertilizing damage. For cv. Chin-shin Oolong survival rates and agromonic characters of the cuttings which received Nutricote in the dibbling tube were not significantly different than those of CK2 received liquid fertilizer 10 days intervals after fifty percentage of cuttings rooting. For cv. TTES No. 12 the growth of cuttings was the best in the treatment with conc. of 4g/l of Nutricote in the dibbling tube followed by the treatment with conc. of 1g/l of Nutricote in the tube and the third were CK2 and the treatment with conc. of 1g/l of Perlka as starter fertilizer into the media.

Key word : tea, dibbling tube, fertilizer, cutting.

-
1. Assistant Plant Pathologist, Department of Tea Agronomy, Taiwan Tea Experiment Station, Yangmei, Taoyuan Hsien, Taiwan, 326, R. O. C.
 2. Plant Pathologist, Yu-Chih Substation of TTES, Sun Moon Lack, Nantou Hsien, Taiwan, R. O. C.