

東方梨之扦插與接插繁殖

林 信 山

台灣省台中區農業改良場

摘 要

本試驗之目的在於瞭解影響梨扦插穗發根的各项因子，並探討以接插繁殖的可行性，進而建立梨之快速繁殖方法。

試驗結果顯示梨之發根潛力因品種而異。半成熟枝以橫山梨枝之發根率最高，達48%，其次為烏梨17%、新興梨3%，新世紀梨插穗均不發根。橫山梨半成熟枝以6月12日取自枝條之第4至第6節（從頂端算起）之發根率最高，而介質則以1份蛭石與1份珍珠石混合成之介質最好，當插穗基部處理IBA 2000ppm液後再扦插於這種介質，發根率可達60%。成熟枝之發根率以仙楂的50.7%最高，接著依次為刺梨、橫山梨及烏梨等，其他溫帶梨之插穗則均未發根。成熟枝取穗之適當時機為1月上旬至中旬，最適當的介質為2號蛭石，插穗基部浸IBA 2500ppm液可使發根率達到62.2%。

供試溫帶梨各品種扦插均不易發根，試以接插繁殖的結果，顯示冷藏日期影響接插穗癒傷組織之形成與成活率。新世紀梨／刺梨組合成之接插穗冷藏40日癒傷組織形成率達到91%，冷藏20日之發根率為24%。砧枝則以頂端留0~1芽最有利於發根，而不同的穗砧組合發根率互異，以烏梨枝為砧木，嫁接長福梨的發根率最高，達69.5%，嫁接新世紀梨為18.1%。水耕接插穗之發展，以水溫22℃、水中含100ppm之腐植酸與15ppm IBA的處理發根率最高，達到33.8%。

前 言

以方便作業及自動化管理為著眼點，矮化密植乃未來果園管理之必然趨勢，梨園必也不例外，這種栽培需要很多的苗木，而為了維持果樹之良好形質，一般均以無性繁殖來供應苗木，最常用的方法就是扦插繁殖，因此，建立簡易而快速的苗木繁殖技術就很重要。

依枝條成熟度之不同，扦插繁殖可區分為嫩枝扦插、半成熟枝扦插及成熟枝扦插，並可在無菌條件下進行莖頂培養或組織培養。無論何種繁殖方式，發根均受許多因素影響。其中品種間之差異很大⁽¹⁸⁾，例如西洋梨 (*Pyrus communis*) 容易發根，即使葉插亦可發根⁽²⁰⁾，而東方梨 (*Pyrus serotina*) 正好相反⁽⁶⁾，枝條無論扦插或高壓均不易發根⁽⁷⁾。桃之發根較為容易，其半成熟枝扦插極為成功⁽⁹⁾，即使插穗只接受間歇噴霧，亦能發根⁽⁸⁾。梨之半成熟枝扦插則尚乏報告，又因梨枝扦插不易成活，於是許多學者轉而研究莖頂培養^(6,16,22)，發現培養基中含 IBA⁽⁴⁾或間苯三酚 (phloroglucinol) 對發根有些幫助⁽⁶⁾，即使如此，在莖頂無菌扦插之下，幸水梨之發根率只有3%⁽¹³⁾。若在繼代培養之培養基中加1ppm IBA略有助幸水梨之發根，但發根率仍很低⁽¹⁾。

對於不易發根的果樹，改變扦插介質可能有幫助。Williams and Antcliff (1984)⁽²¹⁾用水扦插改善不易發根之葡萄品種之發根，其方法為取其4至5節長之休眠枝，先在蛭石與珍珠石混成之介質中扦插，俟癒傷組織出現後，移至含有Hoagland養液之水中進行水耕，也就是分二段扦插，如此就能有良好的發根。

應用植物生長調節劑是促進插枝發根的有效方法之一，其中IBA被用得最多。新世紀梨花器誘導出來之癒傷組織，在繼代培養之培養基中加0.1ppm 2,4-D，即可增加發根⁽¹²⁾，而幸水梨莖頂經過7次繼代培養、黑暗處理及加2ppm IBA後，得到80%以上的發根率⁽⁵⁾。NAA處理也有利發根⁽¹⁷⁾，例如西洋梨葉插時，介質中以含5ppm BA及1ppmNAA發根效果最好⁽²⁰⁾。本試驗即參考這些報告，嚐試建立東方梨之快速繁殖方法。

材料與方法

本研究所用之材料，均屬沙梨 (*Pyrus serotina* Rehd.) 系統，包括烏梨、刺梨、仙楂、橫山梨、長福梨、新世紀梨、新興梨、幸水梨、長十郎梨、廿世紀梨及菊水梨等。

(一) 扦插繁殖

供試梨品種包括砧木品種：(烏梨、刺梨及仙楂)、平地梨(橫山梨)及溫帶梨：(新世紀、新興、菊水、長十郎、廿世紀及幸水)等。烏梨、刺梨、仙楂、及橫山梨母樹種於海拔400公尺以下之地區，其他溫帶梨品種母樹則種於海拔2200公尺之福壽山農場。所有母樹中

除了仙楂係1年生外，其餘均是結果株。插穗取樣後，盡快進行扦插試驗。供試之半成熟枝為3節長，將基部節之葉片去除，扦插後保持上位之2個葉片（包括葉柄）在介質上面。成熟枝長度約20公分（5至6節），枝徑0.8至1.0公分，基部10公分插入介質。

除了介質試驗外，沙為其他試驗的通用介質。半成熟枝均在遮光率50%之塑膠布室內扦插於盛介質之塑膠籃中，籃底距地面約10公分，以利排水，並以間歇噴霧維持葉片表面於飽和濕度。成熟枝則均於塑膠布室內扦插於盛介質之塑膠籃中，為保持介質之適當濕度，每日視實際情況澆水1至2次。

半成熟枝試驗各處理40插穗，發根率於適當時間調查後經統計分析，以t-test區別各處理間之差異。成熟枝試驗則採逢機完全區集設計，以50插穗（每盆）為1重複，每處理3重複。發根率於適當時間調查後以Duncan's多重變異之5%顯著水準表示各處理間之差異。

不同品種之發根潛力：

橫山梨、鳥梨、新世紀梨、及新興梨之半成熟枝於1987年6月12日取樣，於扦插後28日、42日、及56日分別調查發根率。

橫山梨等10品種之成熟枝於1988年1月5日取樣，於扦插後30日、45日、及60日分別調查發根率。

取穗日期與發根之關係：

半成熟枝之取穗日期為1987年6月12日及25日、7月10日、8月10日、及9月10日。成熟枝之取穗日期為1987年11月30日、12月11日及27日、1988年1月5日、14日及29日。取穗後依照上述條件扦插與管理。

取穗位置與發根之關係：

橫山梨半成熟枝從頂端往下，以3節為分割單位，逐段取樣，於扦插後28、42、及56日調查發根率。

介質與發根之關係：

半成熟枝試驗於1987年6月12日執行。供試介質為沙、珍珠石、蛭石、及半量珍珠石加半量蛭石。

成熟枝試驗於1988年1月5日執行。供試介質為沙、珍珠石、蛭石、及壤土，後者取自台中農改場之水田。

IBA或NAA處理與發根之關係：

半成熟枝試驗於1987年6月12日執行。處理別為對照組、全穗浸於IBA 2000ppm水溶液中30秒、1分鐘及2分鐘、只有插穗基部浸於IBA 2000ppm水溶液中30秒、1分鐘及2分鐘等7處理。處理後立即扦插，並於扦插後28日、42日及56日調查發根率。

成熟枝試驗於1988年1月5日執行。處理別為對照組，IBA 500、1000、1500、2000、及2500ppm、NAA 1000ppm，IBA 1500ppm+NAA 1000ppm，及IBA 1%粉劑處理。處理方法為插穗基部浸於藥液中2分鐘，撈出後陰乾再扦插，而於30日、45日及60日調查發根率。

(二)接插繁殖

供試之砧木品種為烏梨、刺梨及橫山梨。穗木品種為新世紀梨、新興梨、長福梨及今村秋梨等。

1989年1月間進行的試驗，供應材料之母樹皆為健康而於1988年底完全落葉者。而1989年底及1990年初取材之母樹，都因1989年秋之颱風侵襲引起二次生長而致枝條不充實。這些試驗之砧枝長度均為20公分。

接插過程是將單芽接穗以切接方式嫁接在無根休眠枝上，切接處以PVC黏性膠帶數圈固定，再套小PE袋，以減少水分之損失。成捆之接插穗上部再以較大之PE袋套住上部後送入4℃之冷房。

本試驗採完全逢機設計，以Duncan's多重變域5%差異水準比較處理間之差異。在下述的前2個試驗中每處理3重複，每重複16接插穗。其餘4個試驗則為4重複，每重複40接插穗。

接插穗冷藏處理與癒傷組織之形成率：

3種接插組合：新世紀梨／烏梨、新興梨／刺梨、及新世紀梨／刺梨等於1989年1月5日完成嫁接，密封於塑膠袋後冷藏在4℃之冷房中，經10、20、30、及40日後，依次調查癒傷組織之形成率。

接插穗冷藏處理與成活率：

上述試驗中未發根接插穗經調查癒傷組織後，插於塑膠布室內之沙床，視需要澆水，以保持沙床之濕潤。1989年4月22日調查各不同冷藏處理之接插穗之成活率，而以每插穗有10片以上之成葉認定為成活。

砧枝留芽數與發根：

1990年1月10日切接時，將橫山梨或烏梨砧枝上之側芽用切接刀削除，使成為留存0、1、2、或3芽等4處理，接插穗再用塑膠袋密封後冷藏在4℃之冷房中，40日後取出接插穗，插於適當濕潤之沙床後，於同年5月28日調查發根率。

穗砧組合與發根：

新世紀梨、長福梨及今村秋梨分別嫁接在烏梨砧枝後，如上述之包裝、冷藏、扦插及管理後，於5月28日調查發根率。

水溫與發根：

1990年5月3日切接之新世紀梨／橫山梨接插組合，以水為介質，扦插於冷房中，水中含有10ppm IBA，水溫以電熱線加溫，使維持18、20、22、及24℃恆溫，接插穗基部5公分浸於水中，其餘之上部則使接受4℃低溫。並於14、21、27、33、及40日後，調查各溫度處理之接插穗之發根率。

水插液填加物與發根：

接插穗之準備與調查如上，但水溫維持22℃恆溫，水中分別加入下述不同填加物而成為8種處理：腐植酸（humic acid, American Colloid Co., 含有效成份12%）100、133、及200ppm；IBA 5、10、及15ppm；腐植酸100ppm加IBA 15ppm；及對照組等。

結 果

(一)扦插繁殖

不同品種之發根潛力：

在6月12日執行之半成熟枝試驗中，各品種之發根潛力有顯著的差異，扦插後28日之發根率橫山梨達而16%，鳥梨為9%，而新世紀梨及新興梨均無發根。至扦插後56日，橫山梨發根率達到48%，是4個供試品種中最高者（表1），其次為鳥梨17%、新興梨3%，新世紀梨插穗則無發根。

表 1. 東方梨 4 個品種半成熟枝之發根率

Table 1. Rooting rate of semi-hardwood cuttings of the 3 Oriental pear cultivars.

品種別 Cultivars		扦插後日數 Days after planting		
		28	42	56
		%		
橫山梨	Hengshan	16.0a	38.0a	48.0a
鳥 梨	Niauli	9.0a	14.0b	17.0b
新興梨	Shinko	0.0b	2.0c	3.0c
新世紀梨	Shinseiki	0.0c	0.0d	0.0d

供試10個品種之成熟枝之發根潛能有顯著的差異，扦插後30日之發根率橫山梨達到21.3%，顯著的高於其他品種；至扦插後60日，發根率以仙楂的50.7%最高（表2），接著依次為刺梨26.7%、橫山梨24.2%及鳥梨20.5%，至於其他6各溫帶梨之插穗則均未發根。

表 2. 東方梨 10 個品種半成熟枝之發根率

Table 2. The differences in the rooting rate of the hardwood cuttings among the 10 Oriental pear cultivars.

品種別 Cultivars	扦插後日數 Days after planting		
	30	45	60
%			
橫山梨 Hengshan	21.3a	23.7b	24.2b
仙 楂 Shenchar	8.4b	50.7a	50.7a
刺 梨 Chyli	4.2b	18.3b	26.7ab
烏 梨 Niauli	0.9bc	11.1b	20.5b

新世紀、新興、菊水、長十郎、廿世紀及幸水等 6 個品種之插穗均未發根。

取穗日期與發根之關係：

橫山梨半成熟枝之發展，受取穗時間所影響，6月12日取穗及7月10日取穗，扦插後發根率分別為48%（表1）及25%，而7月10的至9月10日間所取的穗枝均不發根。

橫山梨成熟枝在不同時間取樣扦插後之發根率示如表3，1月5日及14日所取之插穗發根率在扦插後60日均達到24.2%，與12月27日取穗者之發根率14.7%比較，無統計上的差異，但均顯著的高於其他日期取穗者。

表 3. 取樣日期對橫山梨成熟枝發根之影響

Table 3. Effects of sampling date on the rooting of Hengshan pear hardwood cuttings

取樣日期 Sampling date	扦插後日數 Days after planting		
	30	45	60
%			
1987			
11/30	8.3b	8.5b	9.2b
12/11	4.1b	8.6b	10.3b
12/27	11.7ab	13.6ab	14.7ab
1988			
1/5	21.3a	23.7a	24.2a
1/14	21.2a	23.7a	24.2a
1/29	1.7b	4.2b	5.0b

取穗位置與發根之關係：

取自不同位置之橫山梨半成熟枝發根率不一，如表4所示，取自枝條之第4至第6節（從頂端算起）之插穗發根最好，發根率達到15%，與取自1至3節或7至9節之發根率10%比較，雖無統計上之差異，但顯著的高於取自其他位置者。

表 4. 取穗位置對橫山梨半成熟枝發根之影響

Table 4. Effects of sampling site on the rooting of Hengshan semi-hardwood cuttings

取穗位置		扦插後日數		Days after planting	
Sampling position		28	42	56	
從頂端往下 Basipetal				%	
1-3節	1st-3rd node	5.0a	5.0b	10.0ab	
4-6節	4st-6rd node	5.0a	15.0a	15.0a	
7-9節	7st-9rd node	5.0a	5.0b	10.0ab	
10-12節	10st-12rd node	5.0a	5.0b	5.0b	
13-15節	13st-15rd node	0.0b	0.0c	0.0c	

介質與發根之關係：

介質影響插床之通氣與保濕能力，為影響插穗發根之主要因素，而不同季節有適宜的介質。在本試驗中，橫山梨半成熟枝在沙、珍珠石、蛭石、及珍珠石加蛭石等4種介質中扦插56日後，只有扦插在珍珠石與蛭石混合成之介質中者發根率達到30%，扦插於其他3種介質中者均未發根。

用於冬季扦插橫山梨成熟枝之介質，對發根有很大影響，扦插後30日介質別間之發根率即有顯著差異，至扦插後60日，如表5所示，扦插於2號蛭石者發根率達到44.1%，顯著的高於珍珠石之19.3%、沙之14.7%、及壤土7.4%。

表 5. 介質別對橫山梨成熟枝發根之影響

Table 5. Effect of media on the rooting of Hengshan pear hardwood cuttings

品種別		扦插後日數		Days after planting	
Cultivars		30	45	60	
				%	
珍珠石	Vermiculite	16.1b	17.8b	19.3b	
蛭石	Perlite	34.1a	40.8a	44.1a	
壤土	Loam	0.7c	5.8b	7.4b	
沙	Sand	11.7b	13.6b	14.7b	

IBA或NAA處理與發根之關係：

IBA與NAA有效的促進葡萄、桃、及獼猴桃插穗的發根，IBA之濃度與其溶劑（酒精）顯著的影響發根⁽¹⁹⁾。本試驗中橫山梨半成熟枝全穗或基部浸IBA顯著的提早發根及增加發根率，如表6所示，對照組在扦插後28日仍未發根，IBA處理者則已有發根，至扦

插後56日，對照組之發根率為40%，全插穗浸IBA 1分鐘或只有插穗基部浸IBA 2分鐘者，發根率均為60%，顯著的高於對照組。

至於成熟枝之發根，在扦插後30日以IBA 1%粉劑處理者最好，達到51.8%，顯著

表 6. IBA (2000 ppm) 處理時間對橫山梨半成熟枝發根之影響
Table 6. Effect of treatment periods of IBA 2000ppm solution on the rooting of semi-hardwood cuttings of Hengshan pear.

處理時間 Treatment period	處理後日數 Days after treatment		
	28	42	56
	%		
對照 Control	0.0c	20.0c	40.0b
全插穗浸藥 Entire cuttings dipping			
0.5 min.	10.0b	30.0b	40.0b
1 min.	15.0ab	50.0a	60.0a
2 min.	20.0b	35.0b	50.0ab
插穗基部浸藥 Base dipping			
0.5min.	20.0a	40.0a	50.0ab
1 min.	30.0a	50.0a	50.0ab
2 min.	15.0ab	40.0a	60.0a

的高於其他處理者。扦插後45日及60日，則以基部浸2500ppm IBA的處理最好，發根率分別達到61.7%及62.2%，但與插穗基部沾1% IBA粉劑、浸NAA 500ppm或1000ppm、或1500ppm IBA加1000ppm NAA等處理相較則無統計上的差異（表7），IBA濃度低於2000ppm之處理組，與對照組相較（23.7%及24.2%），在統計上均未能顯著的促進發根。

(二)接插繁殖

接插穗冷藏處理與癒傷組織之形成率：

接插穗切接完成後予以不同冷藏期間，其對切接部位癒傷組織形成率之影響示如表8，3種穗砧組合之趨勢類似，即增加冷藏處理的時間顯著的促進癒傷組織之形成。3種穗砧組合在冷藏10日內均未有癒傷組織形成，至冷藏20日後癒傷組織之形成率以新世紀梨／刺梨最高，達到52%。比較冷藏30日處理各接插組合癒傷組織之形成率，以新世紀梨／刺梨最高，達85%，其次為新興梨／刺梨之64%，最低者為新世紀梨／鳥梨之52%，這顯示以癒傷組織之形成而言，新世紀梨／刺梨之親合力高於新世紀梨／鳥梨，即較適合新世紀梨砧木品種為刺梨；而新世紀梨／刺梨之親合力高於新興梨／刺梨，亦即較適合刺梨之穗木品種為新世紀梨。冷藏處理時間延長至40日，新世紀梨／刺梨組合之形成率達到91%，高於新世紀梨／鳥梨之62%。

表 7. IBA 及 NAA 處理對橫山梨成熟枝發根之影響

Table 7. Effect of IBA and NAA treatments on the rooting rate of hardwood cuttings of Hengshan pear.

處理別 Treatment	處理後日數 Days after treatment		
	30	45	60
	%		
對照 Control	21.3b	23.7b	24.2b
IBA 500 ppm	19.8b	24.1b	26.3b
IBA 1000 ppm	21.2b	27.5b	29.5b
IBA 1500 ppm	20.9b	26.6b	29.4b
IBA 2000 ppm	21.1b	27.6b	28.7b
IBA 2500 ppm	22.5b	61.7a	62.2a
NAA 500 ppm	24.3b	38.0ab	39.2ab
NAA 1000 ppm	17.8b	39.7ab	40.7ab
IBA 1500ppm+NAA 1000ppm	26.7b	52.8a	55.5a
IBA 1% powder	51.8a	58.1a	61.0a

表 8. 低溫處理對接插穗癒傷組織形成率之影響

Table 8. Effect of chilling on the callusing rate of stions

處理期間 Chilling period	新世紀梨／鳥梨 Shinseiki／Niauli	新興梨／刺梨 Shinko／Chyli	新世紀梨／刺梨 Shinseiki／Chyli
日	%		
0	0d	0c	0d
10	0d	0c	0d
20	26c	28b	52c
30	52b	64a	85b
40	62a	—	91a

接插穗冷藏處理與成活率：

穗砧組合之發根率因冷藏處理時間不同而有顯著差異，如表9所示，新世紀梨／鳥梨組合之成活率在冷藏30日內隨著冷藏時間延長而穩定的增加，但新世紀梨／刺梨，新興梨／刺梨之發根率因冷藏時間延長而增加之趨勢並不穩定。3種穗砧組合中最高之發根率為新世紀梨／刺梨之24%，出現於冷藏20日。

表 9. 低溫處理對接插穗成活率之影響

Table 9. Effect of chilling on the survived rate of stion

處理期間 Chilling period	新世紀梨／鳥梨 Shinseiki／Niauli	新興梨／刺梨 Shinko／Chyli	新世紀梨／刺梨 Shinseiki／Chyli
日	%		
0	8b	16bc	12b
10	8b	20ab	22a
20	10b	14c	24a
30	14a	22a	12a

砧枝留芽數與發根：

砧枝除芽具有增加接插穗發根的趨勢（表10），這在新世紀梨／橫山梨接插穗表現得很明顯，完全除芽的發根率達到77.5%，留1芽、2芽或3芽的，發根率依次分別為50、33.8、15.6%，各處理間具顯著差異。至於新世紀梨／鳥梨之接插穗則以留存1芽的發根率最高，達到65.05%。

表 10. 接插穗砧芽留存數對成活率之影響

Table 10. Effects of disbudding on the rooting of stions

留芽數 Buds remained	新世紀梨／橫山梨 Shinseiki／Niauli	新興梨／鳥刺梨 Shinko／Chyli
	%	
0	77.5a	26.3c
1	50.0b	65.0a
2	33.8c	59.4b
3	15.6d	18.1d

穗砧組合與發根：

不同的穗砧組合發根率互異（表11），以鳥梨枝為砧木，嫁接長福梨的發根率最高，達到69.5%；其次為嫁接今村秋梨，為34.5%；發根率最低的是嫁接新世紀梨，僅18.1%，3種組合間發根率之差異顯著。

表 11. 穗砧組合對接插穗發根率之影響

Table 11. Effects of cultivars combination on the rooting of stions

穗／砧 Scion／stock	發根率（%） Rooting rate
長福梨／鳥梨	69.5a
今村秋梨／鳥梨	34.5b
新世紀梨／鳥梨	18.1c

插床水溫與發根：

新世紀梨／橫山梨接插穗之發根受水溫影響，結果示如表12，扦插14日後4種水溫中之扦插穗均無發根。扦插21日後只有22℃處理者發根，為5%。至扦插後40日，4種水溫中以22℃之發根率最高，達到25%，顯著的高於其他3種水溫中接插穗之發根率。

表 12. 水插液溫度對新世紀梨／橫山梨接插穗發根之影響

Table 12. Effects of the solution temperature for stock culture on the rooting of Shinseiki/Hengshan stions

水插液溫度 Temperature of culture solution	扦插後日數		Days after culture		
	14	21	27	33	40
℃			%		
18	0a	0b	2.0b	6.4b	12.0bc
20	0a	0b	5.0a	8.5ab	16.5b
22	0a	5.0b	7.5a	12.5a	25.0a
24	0a	0b	4.0b	7.5b	11.0c

水插液填加物與發根：

在適當水溫（22℃）下接插穗之發根受填加物影響，腐植酸或IBA單用均能顯著的促進發根（表13），水中含100ppm之腐植酸與15ppm IBA的處理發根率最高，達到33.8%，與其他處理間有顯著差異。

表 13. 水插液填加物對新世紀梨／橫山梨接插穗發根率之影響

Table 13. Effects of solution additives on the rooting of Shinseiki/Hengshan stions

填加物別 Solution additive	扦插後日數		Days after culture		
	14	21	27	33	40
			%		
Dist. Water	0b	0b	0c	5.0b	6.3d
Humic acid 200ppm	0b	0b	0c	1.2c	2.5e
Humic acid 133ppm	1.3a	2.5a	6.6b	14.7a	10.6c
Humic acid 100ppm	0b	0b	0c	1.3c	2.5e
IBA 5ppm	0b	0b	13.0a	14.3a	16.9c
IBA 10ppm	0b	0b	5.0b	12.5a	25.0b
IBA 15ppm	0b	0b	0c	2.5c	6.3d
Humic acid 100ppm +IBA 15ppm	0b	0b	0c	6.3b	33.8a

討 論

東方梨成熟枝或半成熟枝之發根受品種影響最大，供試之主要溫帶梨品種如新世紀梨、幸水梨、及新興梨等之成熟枝都不發根（表2），砧木品種如烏梨、刺梨、及仙楂等，雖能發根，但品種間還是有很大的差異。橫山梨是栽培品種中唯一發根的，但它的低溫需求（chilling requirement）較少，不被歸類為溫帶梨，這顯示目前栽培的溫帶梨品種以傳統的扦插來繁殖的可能性不大。品種間不同的發根潛能不是只發生在東方梨，桃樹也有相似的報告⁽¹⁰⁾。

橫山梨自然落葉時間約在11月下旬至12月中旬，而在翌春之2月上旬左右萌芽，所以適當的取成熟枝時間為12月上旬至2月上旬間。試驗結果顯示不同的取穗時間顯著的影響發根，適當之時機為1月上旬至中旬，這時段取樣的插穗，發根率均達到21%（表3），1月29日以後所取的插穗，扦插後萌芽較1月29日以前所取的插穗快速，結果造成低發根率。所以太晚取穗致使萌芽早於發根，這就是發根率低的原因。與溫帶地區之桃樹比較，適合橫山梨取穗之時間顯然較短。

應用植物生長調節劑以促進扦插穗發根是一種有效的方法，常用的為NAA^(17,20)及IBA^(1,4,5)，有時混用的效果較單用更好⁽²⁰⁾。本試驗中IBA及NAA處理雖能促進橫山梨插穗發根，但對於不能發根的溫帶梨還是無能為力。其他促進發根的方法如Jones and Webster (1989)⁽⁴⁵⁾拮告來自微體繁殖建立起來之母樹之插穗扦插後較易發根等，均值得一試。

比較上述扦插試驗結果，雖然經IBA處理後無論成熟枝或半成熟枝之發根率均能達到60%，但若秋季颱風之害導致枝條二次生長，到冬季枝條可能不充實，將影響成熟枝扦插後之發根。因此，東方梨之扦插繁殖以6月中旬取自第4至第6節位之半成熟枝當插穗，基部浸IBA 2000ppm液2分鐘後扦插於1份蛭石與1份珍珠石混合成之介質為最佳之方法。

沙床接插（bench grafting）在1950年代就已被葡萄農應用於繁殖葡萄苗木⁽¹⁴⁾，可克服2個繁殖上的困難，第一為以接插配合加溫而促進親和性不佳的穗砧品種間之癒合，第二為利用接穗品種容易發根的特性，穗部先長根而成苗，待砧木品種長根後去除上部接穗品種長出之根而完成期望之穗砧組合苗。本試驗接插作業之目的略有不同，必需同時兼顧嫁接處之癒合及砧木之長根，還要打破休眠，所以作業方式與培養條件也有出入。葡萄之嫁接為了促癒合，嫁接處需維持25°C。梨接插穗在4°C之低溫下嫁接處癒合良好，所以不但無加溫需要，延長冷藏時間更可促進嫁接處癒合及提供足夠的低溫，而有利於打破休眠。至於插穗基部加溫，則是為了促進發根。

葡萄接插標準作業中，在穗砧基部浸NAA前就要去除砧枝上之側芽至只留頂端之1或2芽⁽³⁾，才能有高發根率，梨之接插穗也有相同情形，去砧芽有助於發根。去除砧枝上之側芽之所以會增加發根，乃因影響內生於砧枝之發根促進物或抑制物之含量。一般認為砧芽是發

根促進物或抑制物生合成的可能位置，去除砧芽後因調節發根促進物或抑制物而增加發根⁽¹⁾或減少發根⁽²⁾。Fadl and Hartmann (1967)⁽¹¹⁾指出‘Old Home’品種梨之砧枝，若在9月10月間去芽，導致降低發根率，但若在12月至3月間去芽，則多少增加發根率，另外，他們也證明Bartlett品種梨枝去側芽後也促進發根。相反的，young and Westwood (1975)⁽²³⁾的報告卻指出冷藏後才去芽的枝條顯著的減少發根。本試驗的結果顯示冷藏促進發根，與上述論述不盡相同，乃因不同基因表現不同發根能力，即發根促進物或抑制物在不同品種之含量不同之故。

梨之袋植或矮化栽培均需要大量而廉價的苗木，而本省目前所栽培的溫帶梨品種如新世紀梨、新興梨、及幸水梨等，用一般的扦插方法均不發根或發根率非常低，利用組織培養大量繁殖雖然技術上可行，但果農的層次無法普遍接受。接插之技術層次不高，無需昂貴設備，可在室內作業，所需空間有限，而且從嫁接作業開始到養成有根之苗木（圖1）只要2個月，健化至成苗（圖2）需時約2個月，總共約需4個月，與一般嫁接繁殖需時2年比較，是一種具有潛力的繁殖方法。接插穗扦插於沙床中之發根率只有24%（表9），扦插於含有100ppm腐植酸及15ppm IBA水溶液中之發根率增至33%（表13），但尚可改進，如先養成充實的取穗母樹，於適當時機（1月間）嫁接，應有增加成活的可能。而且有關影響接插穗成活的許多因子尚可再深入探討，如試驗結果顯示水中填加物促進發根之效果雖以腐植酸100ppm混加IBA 15ppm最好，但是單劑時腐植酸133ppm優於100ppm，IBA 10ppm優於15ppm，所以腐植酸133ppm混加IBA 10ppm對於促進接插穗發根之效果是否優於腐植酸100ppm混加IBA 15ppm，有必要進一步探討。

本研究承農委會補助經費，謹此致謝。

本文有關扦插繁殖之部份資料已發表於Gartenbauwissenschaft 55(2).S. 66–68，接插繁殖部份則已在Gartenbauwissenschaft印刷中。

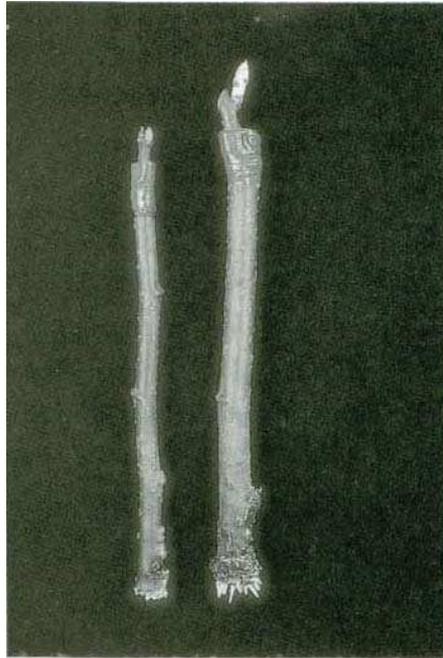


圖 1. 已癒合及長根之接插穗之圖示
Fig. 1. Illustration of the grafted portion of rooted stion was fused



圖 2. 已健化之接插苗之圖示
Fig. 2. Illustration of the healthy plantlets from stions

引用文獻

1. 宗形隆 1987 桃與梨之莖頂培養與無病毒化 植物防疫 41(9):412-418。
2. Ali, N. and M.N. Westwood. 1966. Rooting of pear cuttings as related to carbohydrates, nitrogen, and rest period. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 88:145-150.
3. Alley, C.J. and N.L. Ferrari. 1980. Grapevine propagation. XVII. Chemical disbudding of cuttings. Am. J. Enol. Vitic. 31(1):65-68.
4. Banno, K., S. Hayashi, K. Tanabe and A. Tokuzumi. 1988. *In vitro* propagation of Japanese pear rootstocks. Plant Tissue Culture Letters, 5(2):87-89.
5. Banno, K., K. Yoshida, S. Hayashi and K. Tanabe. 1989. *In vitro* propagation of Japanese pear cultivars. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 58(1):37-42.
6. Bhojwani, S.S., K. Mullins and D. Cohen. 1984. *In vitro* propagation of *Pyrus pyrifolia*. Scientia Hort. 23:247-254.
7. Brossier, J. 1977. La recherche de nouveaux porte-greffes du Poirier dans le genre *Pyrus communis* L. Acta Hort. 69:41-47.
8. Coston, D.C., G.W. Krewer, R.C. Owings and E.G. Denny. 1983. Air rooting of peach semihardwood cuttings. HortScience 18(3):323-324.
9. Couvillon, C.A. and A. Erez. 1980. Rooting, survival, and development of several peach cultivars propagated from semihardwood cuttings. HortScience 15(1):41-43.
10. Erez, A. and Z. Yablowitz. 1981. Rooting of peach hardwood cuttings for the meadow orchard. Scientia Hort 15:137-144.
11. Fadl, M.S. and H.T. Hartmann. 1967. Relationship between seasonal changes in endogenous promoters and inhibitors in pear buds and cuttings bases and the rooting pear hardwood cuttings. Proc. Amer. J. Hort. Sci. 91:96-112.
12. Furukawa, Y., Y. Yamada and A. Kobayashi. 1975. Root induction from pear floral organ callus I. J. Japan. Soc. Hort. Sci. 43(4):383-386.
13. Hirabayashi, T., T. Moriguchi, I. Kozaki, Y. Yamamoto and S. Matsuzaki. 1987. *In vitro* propagation of *Pyrus* shoot tips. Bull. Fruit Tree Res. Stn. A 14:9-16.
14. Jacob, H.E. 1942. Examples of incompatibility between grape varieties and rootstocks. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 41:201-3.
15. Jones, O.P. and C.A. Webster. 1989. Improved rooting from conventional cuttings taken from micropropagated plants of *Pyrus communis* rootstocks. J. Hort. Sci. 64(4):429-434.
16. Lane, W.D. 1979. Regeneration of pear plants from shoot meristem-tips. Plant Sci. Lett. 16:337-342.
17. Maarri, K. A., Y. Arnaud and E. Miginiac. 1986. *In vitro* micropropagation of quince (*Cydonia oblonga* Mill.). Scientia Hort. 28:315-321.
18. Mehlenbacher, S.A. 1986. Rooting of interspecific peach hybrids by semihardwood cuttings. HortScience 21(6):1374-1377.
19. Perkins, L.M. and G.J. Kling. 1987. Root regeneration in *Magnolia x Soulangiana* and *Magnolia x 'Betty'* in response to auxin applications. Hort. Science 22(5):889-891.

20. Predieri, S., F.F.F. Malavasi, A.J. Passey, M.S. Ridout and D.J. James. 1989. Regeneration from *in vitro* leaves of 'Conference' and other pear cultivars (*Pyrus communis* L.). J. Hort. Sci. 64(5):553-559.
21. Williams, P.L. and A.J. Antcliff. 1984. Successful propagation of *Vitis berlandieri* and *Vitis cinerea* from hardwood cuttings. Am. J. Enol. Vitic. 35(2):75-76.
22. Xiao-Shan Shen and M.G. Mullins. 1984. Propagation *in vitro* of pear, *Pyrus communis* L., cultivars "William's Bon Chretien", "Packham's Triumph" and "Beurre Bosc". Scientia Hort. 23:51-57.
23. Young, M.J. and M.N. Westwood. 1975. Influence of wounding and chilling on rooting of pear cuttings. Hort. Science 10(4):399-400.

討 論

莊耿彰問：

經由接插繁殖的梨苗，經冷藏處理後萌芽開花、結果，其所結之果實大小甘何？

林信山答：

本試驗尚未到結果的階段，但一般而言，果實大小決定於梨株休眠期貯藏養分之多寡，及結果後之管理與植株之生理狀態，如葉片健康否，果實發育之各階段是否生長正常，肥培管理是否得宜，及葉果比是否合適，有無蟲害等，若這些均能合理，果實就能長到應有的大小。

林榮貴問：

經花芽分化完成後之接穗嫁接後會不會花芽夭折（abortion）掉？

林信山答：

扦插枝的貯藏養分有限，不能充分供應接穗之花朵授粉後初期生長所需之營養，所以接穗會開花，但不能結果。

Propagation of *Pyrus serotina* Rehd. by Stions and *in vitro* Cuttings

Hsin-Shan Lin

Taichung District Agricultural Improvement Station

ABSTRACT

These experiments were carried out to study the factors may affect the rooting of *in vitro* cuttings and to establish the propagation system through stions by using *Pyrus serotina* Rehd. as material.

The results showed that the rooting ability of pears essentially varied between cultivars. For the rooting ability of semi-hardwood, Hengshan pear was the most easily rooting cultivar which reached 48% in rate, then followed by Niauli, 17%, and Shinko, 3%, but Shinseiki cuttings did not root. The rooting ability of Hengshan pear semi-hardwood cuttings collected on June 12 and sampled from 4th to 6th nodes was better than that of the samples collected at other date and position. The suitable media was a mixture of one perlite : one vermiculite in volume. By adaption of this media, the rooting rate of Hengshan pear cuttings which basal portion previously treated with IBA 2000ppm solution reached 60%. The rooting rate of hardwood was different among test cultivars. As far as the rooting rate concerned, Shenchar was the most easily rooting cultivar, then followed by Chyli, Hengshan and Niauli, but the cuttings of the high chilling pears did not root. The proper sampling date was from early to mid of January, and the suitable media was vermiculite (grade 2). By dipping the basal portion of cuttings with IBA 2500ppm solution, the rooting rate could reach 62.2%.

All of the high chilling pear cultivars studied were difficult-in-root. They were tried to propagate by stions. The results showed that the chilling period affected the formation of callus and survival rate of stions. Shinseiki/Chyli stions had 24% of survival rate in the treatment of chilling 20 days, and had 91% of callus formation rate observed at 40 days chilling period. Disbudding of stion stock has a general tendency of enhancing root formation. Depending on the

scion cultivars, disbudded all buds or remain one bud on the top portion of stock cuttings help rooting of stions significantly. The rooting rate was different from the combination of scion/stock. For example, the rooting rates of Changfu/Niauli and Shinseiki/Niauli were 69.5% and 18.1%, respectively. In the water culture of stions, the optimum temperature of water was 22°C, and the addition of 100ppm humic acid and 15ppm IBA enhanced the rooting of stions to the rate of 33.8%.