

"嫁接嵌木高壓法"繁殖酪梨 耐根腐病砧木之探討¹

Study on the Propagation of Avocado Resistant Stock by the Method of "Franqueamiento"

鍾 志 明²

by

Tru-Ming Jong

關鍵字：酪梨、砧木、根腐病、繁殖

key words: avocado, rootstock, propagation, *Persea americana*, *Phytophthora cinnamomi*

摘要:為解決台灣酪梨根腐病危害問題，參考"嫁接嵌木高壓法"(franqueamiento)繁殖酪梨耐病砧木品系"Duke 7"。為比較採穗期、接穗儲藏期間及嫁接日對"Duke 7"之接穗嫁接於一般實生砧木之成活情形，於兩個日期切取"Duke 7"之接穗，將其儲藏於 $6 \pm 1^\circ\text{C}$ 下，1星期後第一次取出部分接穗嫁接於一般實生苗，而後每隔1星期取出部分接穗，再連續嫁接4次。結果顯示以1990年1月17日切取，儲藏14天後之接穗嫁接成活率最好，可達74.4%。又兩個切取日接穗，於儲藏後連續5次嫁接總成活率平均皆至少有43.53%以上，但平均間無顯著性差異。為瞭解生長調節劑與"Duke 7"接穗萌發枝條生根促進之關係，於枝條長到30葉時，以浸過含IBA 0至10,000 ppm或NAA 0至300 ppm單獨或組合溶液之木片，插入枝條靠近接合部莖上之人為斜切口，並用介質高壓。9個月後調查生根情形，結果顯示除在IBA 1,000 ppm下，接穗萌發枝條無根發生外，其餘皆有10%生根，但處理間之差異不顯著。從接穗萌發枝條長根部位下方剪斷，即可繁殖得1新植株，將其盆栽於泥炭土對真珠石體積各半之介質後，可順利成活。

前 言

酪梨之營養密度在所有水果中最高，且可儲運，為一適合外銷及內銷之水果。雖然台灣自民

1. 本研究承蒙行政院農業委員會(79農建-7.1-糧54-13)補助，謹此致謝。The project was supported by a grant from the Council of Agriculture, Taiwan, R. O. C.
2. 台灣省農業試驗所嘉義農業試驗分所園藝系助理研究員。Assistant horticulturist, Department of Horticulture, Chia-yi Agricultural Experiment Station, TARI.
3. 本文於民國83年5月3日收到。Date received for publication: May 3, 1994.

國七年即陸續引進酪梨品種試種，但消費者及農民至今仍不能普遍接納，無法產業化經營，面積僅大約為五百公頃左右。推究其原因主要有下述幾點：由於過去農試所未能選出優良品種供農民團體輔導農民推廣栽培、未能有效介紹酪梨之高營養價值及食用法、長久以來受酪梨根腐病為害⁽¹⁾。台灣如欲發展酪梨產業，則應針對這些原因加以解決。如今教育普及，宣傳媒介廣而深入，故只要政府機構廣為介紹推廣，則消費大眾定可很快接納。但品種及尤其是酪梨根腐病危害問題之解決則非一蹴可及，有待長期努力。

目前世界生產酪梨國家也一樣長期遭遇根腐病危害問題，而急謀解決之道。經不斷研究後一致認為最佳解決策略即為綜合防治⁽⁵⁾。而此策略中最直接有效的方法即為耐病砧木之應用及藥劑防治。嘉義農業試驗分所於1985年曾引進"Duke 7"、"Duke 6"、"G6"、"G22"等品系。據報告這些品系對根腐病(*Phytophthora cinnamomi* Rands)耐病性^(5, 9, 13)不錯，所以如能大量繁殖這些耐根腐病砧木供優良接穗品種嫁接繁殖，則台灣酪梨根腐病危害問題應可解決大半。Salazar-Garcia⁽¹¹⁾曾利用"Franqueamiento"(嫁接嵌木高壓法)無性繁殖"Duke 7"酪梨砧木，但成活率在報告中未提及。已知在嘉試所保存耐根腐病砧木品種中，"Duke 7"耐病性最佳，且嫁接成活率較高⁽²⁾，因此本計劃參考"Franqueamiento"方法進行此品系繁殖試驗。以"Duke 7"之不同切取日接穗，在儲藏不同時間後進行嫁接試驗，期了解接穗切取期配合儲藏期對嫁接成活率之影響。以含IBA或NAA單獨或不同濃度組合溶液浸過之木片，插入萌發枝條靠近接合部上方之切口，並用介質高壓，調查其不定根產生比率。

材料與方法

"Franqueamiento"⁽¹⁾方法之主要步驟如下：在半遮陰苗圃，將預先消毒之種子播於裝滿土壤之小容器中(直徑100mm, 高140mm)，待苗莖長至直徑5mm時，將欲繁殖品種接穗盡可能低接於苗莖。當接穗長至150mm，大約有8至12葉時，用銳利刀片由下而上，割成一缺口，然後以預先浸過Radix 10,000之木片(10×10×1mm)，嵌入切口，並以棉線綁住切口附近之莖，以固定木片。將黑色塑膠管一端開口罩在苗木上方，小心將塑膠管沿苗莖滑往苗木下方，直至土面，且使土面以上至接合部上方100mm處皆為塑膠管包圍。將塑膠管包圍處之葉摘除，並填滿消毒過之土壤。以後塑膠管內保持充分濕度。待長根後，移至較大容器繼續生長，以便日後作為砧木，嫁接新品種或移植田間栽培。

本試驗參考"Franqueamiento"方法，進行酪梨耐根腐病砧木"Duke 7"品系之繁殖試驗。其詳細程序如後。

供嫁接耐病砧木接穗取自本分所栽培之"Duke 7"苗木。枝條分別於1990年12月19日1991年1月17日採取。選取飽滿枝條經去掉葉片後，剪成約12-15cm小段後，密封於塑膠袋，並儲藏於6±1°C恒溫箱備用。儲藏後每隔一星期拿出部份接穗以割接方法嫁接於普通砧木上，持續嫁接五次。由於有兩個接穗切取日及每切日有五個嫁接日，故共有10個處理。每處理重覆三次，每重覆15株。嫁接後置於50%遮光網下正常管理。於1991年6月3日調查嫁接成活狀況。

1990年1月7日嫁接之"Duke 7"嫁接苗至1990年12月30日時接穗已萌發成25-30cm左右，大約有30葉以上之枝條。以這些嫁接苗作為生長調節劑處理，促進生根試驗之材料。首先用銳利小刀在接穗萌發枝條靠接合部上方之莖部，由下而上斜切一刀，造成切口。大小為6×6×1mm之木片預先分別浸入IBA (indolebutyric acid) 10,000 ppm+NAA (naphthaleneacetic acid) 300 ppm、IBA 1,000 ppm+NAA 300 ppm、IBA 1,000 ppm、NAA 300 ppm、純水溶液等5種溶液。將浸過溶液之木片以小鑷子夾住，嵌入切口，再以綿線繞綁枝條切口外部，以固定木片。木片固定後，去掉枝條距接

合部10cm以內之葉後，以黑色塑膠軟管由枝條上方套住苗木並滑至土面，並於接近土面部，以塑膠帶束緊，再填泥炭土(peat moss)對珍珠石(perlite)比率1:1之介質至塑膠管中，約至8分滿。每處理10株，二重覆，處理過之苗木置於陽光下管理。於1991年9月16日割開塑膠管調查枝條生根情形。將發根枝條於發根部位靠近接合部下方剪斷，以泥炭土對珍珠石比率1:1混合介質上盆。上盆後先置於陰棚處2-3星期，然後再移植陽光處繼續正常管理。

結果與討論

比較接穗不同切取日，儲藏期及嫁接日對於"Duke 7"接穗嫁接後之成活率後，顯示以1991年1月17日接穗儲藏14天後嫁接成活率最好，達74.4%，而以1990年12月19日採穗且儲藏14天後嫁接的成活率最差，只有28.87%(表1)。由表1顯示不同日期切取之"Duke 7"枝條，經冷藏不同期間後嫁接之接穗成活率呈不規則之變化，故統計上雖然1991年1月17日採穗儲藏14天後的嫁接成活率顯著的比其它的處理高，卻不能斷定此是由於採穗日期及儲藏日期配合得當之結果，其原因為影響本實驗成活率之因素除採穗日期及儲藏日期外，接穗採取前之生理狀況及人為操作誤差可能是主要原因。由於從12月27日至2月20日嫁接皆有相當之嫁接成活率，故嫁接人力需求可不必過分集中而得到充分利用。在接穗兩種切取日，比較"Duke 7"連續5星期嫁接成活率平均，並無顯著差異(表1)，故可推知從12月19日至1月17日，最少有29天以上期間可切取接穗儲藏嫁接(表1)，且最少有43.5%以上之嫁接成活率。因此適於採穗儲藏時期並不短，有利於人力之分散利用。至於是早於12月19日或晚於1月17日仍有利於採穗儲藏則須進一步試驗。

以浸過IBA或NAA單獨或混合溶液之木片插入"Duke 7"接穗萌發枝條後高壓時，除用IBA 1,000 ppm處理無效外，其餘都可使"Duke 7"接穗萌發枝條生根，但處理間之差異不顯著(表2)。從接穗萌發枝條長根部位下方剪斷，即可得新長根植株，將其盆栽於泥炭土與真珠石體積各半之介質後可順利成活。由於以水溶液浸漬之處理仍有10%生根，因此顯示採用"Franqueamiento"法，有無生長調節劑處理皆可使接穗萌發枝條生根，生長調節劑在本實驗似無促進發根之作用。Salazar-Garcia⁽¹¹⁾曾報告利用"Franqueamiento"方法配合IBA 10,000 ppm，NAA 300 ppm水溶液可使"Duke 7"等品種接穗萌發枝條生根，但報告中只說發根率非常好而無具體數字。而根據本實驗之結果，各處理中，生根率最高的卻只有10%。故顯示本方法用於"Duke 7"之無性繁殖上，並不理想。而此與Salazar-Garcia⁽¹¹⁾認為"Franqueamiento"方法應用於無性繁殖"Duke 7"上非常好之說法相反。經比較本實驗材料與Salazar-Garcia所用材料最大不同之處，即在於"Duke 7"接穗萌發枝條在本實驗處理時約30葉以上，而Salazar-Garcia⁽¹¹⁾所用的則只有15葉。因此推測可能由於本實驗使用之"Duke 7"接穗生理年齡(biological age)⁽¹⁰⁾較高，致生根能力較弱，即使用生長調節劑也無法促進其發根。但此需進一步實驗才可證實。將來進一步實驗時，可於接穗萌發枝條較幼嫩，葉數較少時處理，如能得到較高之生根率，則可支持此推論。

在*Hibiscus*屬，環狀剝皮可使莖剝皮處上方有大量醣類累積，有利於扦插枝不定根之產生⁽¹²⁾。因"Franqueamiento"方法誘導"Duke 7"產生不定根步驟中之斜切，及插入木片於枝條之操作，有切斷枝條內維管束組織之效果，故可能使醣類等物質無法順利從枝條上方輸至下方，而堆積於切口上方，造成有利於不定根產生之環境。由表2無生長調節劑處理與有生長調節劑處理仍具同樣誘導不定根發生之效果，可增強此推論，但此須進一步分析枝條內醣類變化才能證實。

"Franqueamiento"方法與Frolich⁽⁷⁾之方法之最大不同之處，即前者省掉白化(etiolation)處理步驟且加上生長調節劑處理，但由鍾⁽²⁾之試驗顯示"Frolich"方法促進"Duke 7"生根比率較高。因此，雖然"Franqueamiento"方法之所需設備較為簡單，在繁殖方法選擇上，仍以選擇"Frolich"方法

表 1. 於二不同日期切取之"Duke 7"枝條，經冷藏不同期間後嫁接，接穗成活比較

Table 1. Successful graft union comparison among scions, which were grafted after had cut on two dates and stored under different periods.

Scion cut days	Storage time(days)	Date of grafting	Successful union(%)	Average Successful union(%)**
A***	7	12-27-1990	37.77 ^{c d *}	43.53
A	14	01-03-1991	28.87 ^d	
A	21	01-10-1991	55.10 ^{b c}	
A	28	01-17-1991	47.00 ^{c d}	
A	35	01-24-1991	54.03 ^{a b c}	
A				
B	7	01-23-1991	51.4 ^{b c}	50.17
B	14	01-30-1991	74.40 ^a	
B	21	02-06-1991	35.53 ^{c d}	
B	28	02-13-1991	40.33 ^{c d}	
B	35	02-20-1991	68.90 ^{c d}	
B				

*: Values within columns followed by same letters are not significantly different at the 5% by the Fisher Significant test.

** : Calculated from treatments which had same scion cut day.

***: A represents date of 12-19-1990, B represents date of 1-17-1991.

表 2. "Duke 7"接穗萌發枝條以IBA或NAA單獨或不同濃度組合溶液處理後之生根率

Table 2. Rooting percent after treating shoots, grew from scion, with solutions which contained IBA or NAA, alone or in combination.

IBA (ppm)	NAA (ppm)	Shoot rooting(%)
10,000	300	10
1,000	300	10
1,000	0	0
0	300	10
0	0	10

爲宜。Beakbane⁽⁴⁾報導蘋果、梨等未白化之枝條不容易生根之原因與韌皮部之高度厚壁化(sclerification)有關，而Gomez⁽⁸⁾指出厚壁組織環(sclerenchyma ring)的組態(configuration)與酪梨品系壓條處理後之生根難易度有關。"Franqueamiento"方法比"Frolich"方法效率不佳之原因可能是由於前者未白化，致厚壁組織環較發達，而阻礙根之生成。但此需進一步解剖觀察，才能證實。Barrantos-Priego⁽³⁾認爲酪梨品種"Fuerte"和"Colin"枝條扦插發根之主要關鍵即在於白化處理，如無白化，則環狀剝皮或生長調節劑處理都無法誘導不定根產生，此與"Franqueamiento"方法用於接穗萌發枝條時，不須白化，也能長根之現象，顯然有很大之不同。其原因可能由於後者處理之對象爲非離體枝條，而前者則爲離體枝條。此外也可能由於Barrantos-Priego⁽³⁾所用之品種之厚壁組織環較"Duke 7"發達所致。但這些須進一步解剖比較才可證實。

參考文獻

1. 安寶貞. 1989. 酪梨根腐病. 農藥世界70:55-56.
2. 鍾志明. 1993. 酪梨耐根腐病砧木之無性繁殖. 中華農業研究42(1):46-52.
3. Barrantos-Priego, M. W. Borys, and F. Barrantos-Percz. 1986. Rooting of avocado cuttings (*Persea americana* Mill.). Calif. Avocado Soc. Yearbook 70:157-163.
4. Beakbane, A. B. 1961. Structure of plant stem in relation to adventitious rooting. Nature 192:954-955.
5. Coffey, M. D. 1987. Phytophthora root rot avocado—an integrated approach to control in California. Calif. Avocado Soc. Yearbook 121-137.
6. Coffey, M. D., and F. Guillemet. 1987. Avocado rootstocks. Calif. Avocado Soc. Yearbook 71:173-179.
7. Frolich, E. F., and R. G. Plat. 1972. Use of the etiolation technique in rooting avocado cuttings. Calif. Avocado Yearbook 55:97-109.
8. Gomez, R. E. 1973. Anatomical aspects of avocado stems with reference to rooting. Proceedings of Tropical Region American Society for Horticultural Science 17:23-28.
9. Guillemet, F., B. Gabor, and M. Coffey. 1988. Field evaluations of some new avocado rootstocks. Calif. Avocado Soc. Yearbook 72:133-138.
10. Hartmann, H. T., D. E. Kester, and F. T. Davies. 1990. Plant Propagation: Principles and Practices. Prentice-Hall International, Inc., New Jersey.
11. Salazar-Garcia, S., and M. W. Borys. 1983. Clonal propagation of the avocado through "Franqueamiento". California Avocado Yearbook 67:69-72.
12. Stoltz, L. P., and C. E. Hess. 1966. The effect of girdling upon root initiation: carbohydrates and amino acids. American Society Horticultural Science 89:734-743.
13. Zentmyer, G. A., F. B. Guillemet, M. K. Harjung, and A. I. Zaki. 1977. Resistance to phytophthora root rot. Calif. Avocado Soc. Yearbook 61:76-79.