

國立臺灣大學生物資源暨農學院園藝暨景觀學系

碩士論文

Department of Horticulture and Landscape Architecture

College of Bioresources and Agriculture

National Taiwan University

Master Thesis

臺灣葡萄常用根砧之生長

及其對巨峰葡萄果實品質之研究

Study on Growth of Common Rootstocks and

Their Effect on Fruit Quality of 'Kyoho'

(*Vitis vinifera* x *V. labruscana*) Grape in Taiwan

劉彥縉

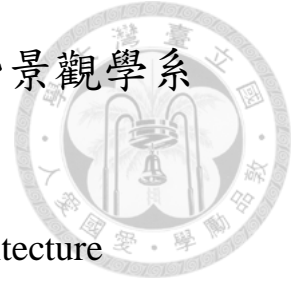
Yen-Ti Liu

指導教授：李國譚 博士

Advisor: Kuo-Tan Li, Ph.D.

中華民國 103 年 7 月

July, 2014



誌 謝



學生為農期間察覺以有限知識經營農業無法支持品質提昇，在印證的過程中投入的心血倍感艱辛。從經營葡萄的工作經歷中體會到學理與實務應緊密結合，然進入中興大學學習園藝相關知識後，方知理論的確能使技術更加純熟。因學而知不足，期盼能突破農業經營之瓶頸，謝謝好友蔡嘉祐鼓勵進入研究所繼續學習，並謝謝陳連勝老師、柯勇老師及吳璿谷博士之推薦能進入台大修習研究所課程。感謝興大園藝系林慧玲老師、謝慶昌老師引薦李國譚老師為學生的指導教授。

本論文承蒙吾師李國譚教授悉心指導，讓我感悟到學理與實務為相輔相成，這是非常難得的經驗也謝謝老師在求學期間對學生耐心的付出與包容，方能順利完成學業，心中萬分感激。感謝文稿初成復蒙李金龍老師、張哲嘉老師於百忙中抽空斧正原稿，提供學生很多建設性的意見，給予學生莫大的鼓勵。在學期間亦蒙楊雯如老師輔導、關懷、提攜致最深謝意。試驗期間承蒙王自存老師、吳俊達老師給予實驗設備器材之協助，由衷感謝。

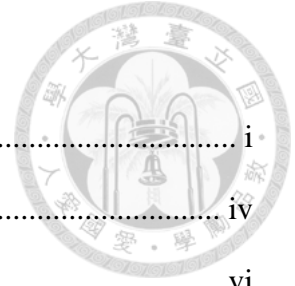
研究期間感謝又瑄、舜歆、明毅、本恣、李廉、嘉彬、怡臻協助資料彙整，並感謝其他夥伴們參與及意見提供，在實驗室的歡樂時光相信也是最美好的回憶。

求學期間給予很大幫助是我的父母親，他們幫忙分擔了很多的果園工作，讓我無後顧之憂，感謝他們的全力支持。上課期間感謝大哥、思佐、思佑提供我生活上的協助，還有賢內助軫繫，不辭辛勞除了工作還要照料家庭，使我能專心於課業，還幫忙協助資料彙整與分析，在撰稿期間給予意見，衷心感謝。

僅以本文獻給台灣辛勤工作的葡萄果農們，希望一起為提昇葡萄品質努力。

劉彥緹 2014.7.31 謹誌於卓蘭內灣

目錄 Table of Contents



目錄	i
圖目錄	iv
表目錄	vi
摘要	1
Abstract.....	2
前言	4
第一章 前人研究	6
1.1 葡萄砧木之演化	6
1.2 使用砧木對葡萄生長與果實品質之影響	7
1.3 砧木對巨峰葡萄生產之影響	8
1.4 自根株與嫁接株生長勢之差異	9
1.4.1 自根株	9
1.4.2 嫁接株	10
1.5 臺灣巨峰葡萄常用砧木之特性	11
1.5.1 1202 (<i>V. vinifera</i> ‘Mourvedre’ × <i>V. rupestris</i>)	11
1.5.2 420A(<i>V. berlandieri</i> × <i>V. riparia</i>).....	12
1.5.3 5C (<i>V. berlandieri</i> × <i>V. riparia</i>)	12
1.5.4 5BB (<i>V. berlandieri</i> × <i>V. riparia</i>).....	12
1.5.5 8B (<i>V. berlandieri</i> × <i>V. riparia</i>)	12
1.5.6 3306 (<i>V. rupestris</i> × <i>V. riparia</i>).....	13
1.5.7 3309 (<i>V. rupestris</i> × <i>V. riparia</i>).....	13
1.5.8 101-104 (<i>V. riparia</i> × <i>V. rupestris</i>)	13
1.6 嫁接親合性對葡萄植株生長之影響	14
1.7 參考文獻	15



第二章 臺灣巨峰葡萄常用砧木與自根株生長比較	18
2.1 摘要	18
2.2 前言	18
2.3 材料與方法	19
2.3.1 試驗材料與地點	19
2.3.2 調查項目	20
2.3.3 統計分析	20
2.4 結果	20
2.4.1 扦插繁殖試驗	20
2.4.1.1 根部鮮重調查	21
2.4.1.2 根部乾重調查	21
2.4.2 三種葡萄砧木與巨峰自根株地上部生長調查	22
2.4.2.1 萌芽調查	22
2.4.2.2 插穗鮮重調查	22
2.4.2.3 三種砧木及自根株莖長、莖鮮重、莖乾重調查	22
2.4.2.4 三種砧木及自根株葉面積、葉片數、節數調查	23
2.5 討論	24
2.6 結論	26
2.7 參考文獻	37
2.8 Abstract	39
第三章 櫻井(Sakurai)巨峰嫁接不同砧木對果實品質影響試驗	40
3.1 摘要	40
3.2 前言	40
3.3 材料與方法	41
3.3.1 試驗植株與田間管理	41



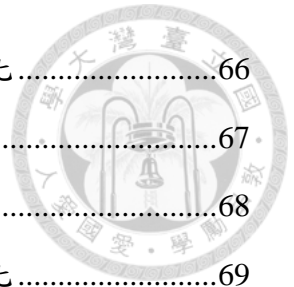
3.3.2 催芽後萌芽及果實發育觀察	41
3.3.3 果實品質調查方法	42
3.3.4 統計分析	42
3.4 結果	42
3.4.1 催芽後萌芽及果實發育觀察	42
3.4.2 鮮果果實品質調查	43
3.4.3 冷藏後果實品質調查	43
3.4.4 三種砧木嫁接櫻井巨峰及自根櫻井總體比較	44
3.5 討論	45
3.6 結論	49
3.7 參考文獻	74
3.8 Abstract	76
第四章 結論與未來研究方向	77
4.1 參考文獻	78
附錄	80

圖目錄 Index of Figures



圖 2-1.巨峰與不同根砧扦插後根鮮重之變化.....	28
圖 2-2.巨峰與不同根砧扦插後根乾重之變化.....	29
圖 2-3.扦插後 30 日不同葡萄萌芽情形 (攝於 2009 年 4 月 1 日)	30
圖 2-4.巨峰與不同根砧扦插後插穗鮮重之變化	31
圖 2-5.巨峰與不同根砧扦插後新梢長度之變化	32
圖 2-6.巨峰與不同根砧扦插後地上部鮮重之變化	33
圖 2-7.巨峰與不同根砧扦插後地上部乾重之變化	34
圖 2-8.第一代巨峰與不同根砧之葉面積及形狀	35
圖 2-9.不同根砧對葡萄葉面積在不同時期的影響	36
圖 3-1.不同根砧對櫻井巨峰葡萄果串鮮重之影響 (2013/12/10 採收).....	50
圖 3-2.根砧對櫻井巨峰葡萄每果串著果數之影響 (2013/12/10 採收).....	51
圖 3-3.根砧對櫻井巨峰葡萄果粒鮮重之影響 (2013/12/10 採收)	52
圖 3-4.根砧對櫻井巨峰葡萄果粒著色之影響 (2013/12/10 採收)	53
圖 3-5.根砧對櫻井巨峰葡萄果實可溶性固形物影響 (2013/12/10 採收)	54
圖 3-6.不同根砧對櫻井葡萄果串鮮重在 2014 年 1 月 10 日的變化	55
圖 3-7.不同根砧對葡萄果串果數在 2014 年 1 月 10 日的變化.....	56
圖 3-8.不同根砧對葡萄果串果實鮮重在 2014 年 1 月 10 日的變化	57
圖 3-9.不同根砧對葡萄果實果色在 2014 年 1 月 10 日的變化.....	58
圖 3-10.不同根砧對葡萄果實可溶性固形物在 2014 年 1 月 10 日的變化.....	59
圖 3-11.不同根砧對葡萄果串失重於 2014 年 1 月 10 日的變化.....	60
圖 3-12.不同根砧對葡萄果串鮮重於 2014 年 2 月 17 日的變化.....	61
圖 3-13.不同根砧對葡萄果串果數於 2014 年 2 月 17 日的變化.....	62
圖 3-14.不同根砧對葡萄果串果實鮮重於 2014 年 2 月 17 日的變化	63
圖 3-15.不同根砧對葡萄果實果色於 2014 年 2 月 17 日的變化.....	64
圖 3-16.不同根砧對葡萄果實可溶性固形物於 2014 年 2 月 17 日的變化.....	65

圖 3-17.不同根砧對葡萄果串失重於 2014 年 2 月 17 日的變化.....	66
圖 3-18.不同根砧對葡萄果串鮮重在不同時期的變化.....	67
圖 3-19.不同根砧對葡萄果實鮮重在不同時期的變化.....	68
圖 3-20.不同根砧對葡萄果實可溶性固形物在不同時期的變化.....	69
圖 3-21.不同根砧對葡萄果實果色在不同時期的變化.....	70
圖 3-22.自根櫻井巨峰無砧勝、砧負情形.....	71
圖 3-23.5C 嫁接櫻井巨峰砧負情形.....	71
圖 3-24.420A 嫁接櫻井巨峰砧負情形不明顯.....	72
圖 3-25.1202 嫁接櫻井巨峰砧負情形不明顯.....	72
附圖 1. 2009 年 3 月 1 日試驗材料扦插於 24 cm x 24 cm 塑膠軟性盆.....	80
附圖 2.試驗材料與試驗區之環境(攝於 2009 年 3 月 1 日).....	81



表目錄 Index of Tables

表 3-1.不同根砧與穗木砧勝負分析 73



摘要

本研究含二試驗，試驗一在相同設施、氣候條件下比較臺灣目前常用原生葡萄砧木1202、5C、420A及巨峰葡萄之盆植扦插苗在生長之差異；試驗二調查三種砧木嫁接櫻井巨峰和自根株櫻井巨峰植株所生產之果實品質差異。

試驗一以萌芽初始，根部、地上部、插穗、樹冠及莖長、葉面積、葉片數、節數之變化，統計三種砧木和自根株生長速度，探討三種葡萄砧木和自根株之生長及嫁接後之生產反應。試驗於2009年5月29日(扦插後90日)、2009年6月26日(扦插後118日)、2009年9月18日(扦插後202日)及2010年1月29日(扦插後336日)進行四次調查，結果顯示1202之插穗鮮重於5月29日明顯超越其他三種植株，其後三次則無明顯差異。根部鮮重在5月29日觀察1202與5C有明顯差異，其它三次則無差異。莖部鮮重四次測量均以5C表現最強勢。莖長表現四次測量結果5C和自根株有較大差異，其中9月18日及1月29日二次觀察5C與其他三種明顯差異。

2009年3月1日定植四種砧木之扦插株各50株，4月1日觀察4種砧木中以5C萌芽最早，其次1202、420A、自根株，各砧木樹冠鮮重四次均以5C為冠。綜合生長測量表現結果以5C最強勢，其次1202、420A。自根株生長最為弱勢。整體測量結果及觀察5年之成年植株與現今嫁接成齡巨峰品種極為吻合，唯自根株在成株表現正常，只是樹齡、抗病力和載果量有明顯劣勢。不同砧木和接穗之親和性、遺傳特性均需至樹齡穩定期才能判定砧木在地區之適應性，自根株亦同需視環境和氣候來選擇品種。

試驗二以櫻井嫁接三種砧木和自根櫻井為材料，調查採收後及冷藏期間整串果粒數、果串重、平均果粒重、糖度、著色、脫粒數變化，結果以420A及自根株表現較優。果實試驗數據結果可供生產者在選用砧木時參考。

關鍵字：砧木、葡萄屬、嫁接、自根株、親和力

Abstract

This study consisted of two experiments. Experiment one compared the difference in growth among 1202, 5C, 420A, and 'Kyoho' grape cuttings. Experiment two investigated the effect of mentioned root stocks on berry quality of Sakurai Kyoho.

In the first experiment, budburst, root, aboveground part, cutting wood, canopy and shoot, leaf area, and number of leaves and internodes of the three rootstocks and 'Kyoho' cuttings were periodically sampled and measured on 29 May (90 days after cutting), 26 June (118 days after cutting), 18 September (202 days after cutting) 2009, and 29 January 2010 (336 days after cutting). The result showed that fresh weight of cutting woods of 1202 was greater than the others on the first measurement but not different from the others later. Fresh weight of root was significantly different between 1202 and 5C cuttings on 29 May but was not different on the other measuring dates. Fresh weight of shoot of 5C was greatest on all sampling dates. Lengths of shoots were significantly different between 5C and 'Kyoho' cuttings on all sampling dates. 5C cuttings had the earliest budburst followed by 120c, 420A, and Kyoho. Fresh weight of aboveground part was greatest in 5C. Overall, 5C had the best growth while Kyoho had the poorest growth. The result was similar to the performance of mature 'Kyoho' vines on the mentioned root system. Nevertheless, optimal growth and yield can be managed in mature own-rooted 'Kyoho' vines regardless of the short longevity, weak disease resistance, and relative low cropload.

In the second experiment, fruit clusters of own-rooted 'Sakurai Kyoho' and grafted vines on 1202, 5C, and 420A rootstocks were harvest and berry quality, i.e. number of berries per cluster, weight of fruit cluster and berries, total soluble solids content, berry skin coloration, and berry shedding, at harvest and after cold storage was periodically measured. The result showed that berries from own-rooted vines and vines on 420A

rootstock had the best overall quality. These information will help growers on the choice of rootstocks in Taiwan.



Key words: Rootstock , *Vitis* , grafting , own-rooted , compatibility


前言

砧木的利用在臺灣葡萄栽培上並非必要，且利用扦插自根株的栽培能快速享受成果，使多數果農忽略了砧木的好處。然而因自根植株在抗病蟲害及對不良氣候與土壤條件的適應性不及嫁接於砧木上的植株。因此在永續生產上，利用砧木以提高抗病蟲害、增加果實產量及延長葡萄植株的壽命具有長期經濟效益上的優勢。

葡萄之風味與品質取決氣候土壤與品種/根砧間的配合(植原, 2005)，在臺灣選擇砧木之主要考量在於其對地上部樹勢、樹冠擴大性、結果性、樹齡、結果優劣、收穫量、成熟期、著色、甜度、果實大小、裂果性、保存期等基本條件，在葡萄生產時則需考量各區域之生產效益，因此自根株和砧木嫁接株需依地域性作不同選擇。

巨峰葡萄(*Vitis vinifera* L.×*V. labruscana* Bailey ‘Kyoho’)為臺灣現今主要栽培的葡萄品種，源自日本，在臺灣中部的亞熱帶氣候之環境，加以前人睿智所研發的產期調節技術，可行一年二收栽培。目前臺灣栽培巨峰葡萄分為嫁接與自根兩大系統，台中彰化地區多以自根株生產，苗栗南投地區則嫁接、自根等量分布。巨峰葡萄植株會因自根或嫁接之根砧根系特性上的不同，在生長勢、果實成熟期與品質皆會有明顯差異(Motosugi et. al., 2007)，不同的巨峰品種與各根砧間的組合亦有親合性及成熟期各方面的差異(陳, 1992; 李等, 2004)。大多數果農於栽培時並未考慮臺灣常用 1202、420A、5C、8B 等砧木的適地性對巨峰生長及生理的影響，常於園中混合嫁接不同根砧與接穗品種，導致生產表現不能符合預期且增加田間管理之難度。

目前在臺灣對於葡萄自根(own-rooted)或根砧(rootstock)利用在生長生理、果實發育與品質及相關栽培管理上之研究尚少，因不瞭解各根系之特性而造成產業上結果品質懸殊差異。從不同砧木嫁接巨峰或利用不同技術獲得的自根株無性繁殖種苗，在培植至成園的管理過程中，根系大小和分布深淺與品種、樹齡、土壤、



氣候及栽培技術均密切相關。自根株與不同根砧之根系的組織與分布、生長、成熟都各有一套不同的管理方式。目前學術上並無特別針對兩大系統生長過程作詳盡解說，故本論文之目的在藉由理論與實務搭配，對此兩大系統的栽培管理作進一步研究，希望能提升利用砧木嫁接巨峰葡萄栽培管理之應用層次，達到理論與實務相輔相乘之效。

第一章 前人研究

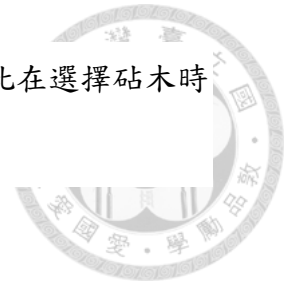


1.1 葡萄砧木之演化

葡萄砧木之育種與應用源自十九世紀中葉。當時歐洲葡萄(*Vitis vinifera*)受到美洲引入的根瘤蚜(*Daktulosphaira vitifoliae*)嚴重侵害後，開始使用砧木以抵抗與預防根瘤蚜為害(Perold and Phir, 1927; Synder, 1936; Winkler et al., 1974)，目前主要之葡萄根砧多由美洲野生之河岸葡萄(*V. riparia* Michaux)、岩生葡萄(*V. rupestris* Scheele)、伯蘭迪葡萄(*V. berlandieri*)及歐洲栽培種葡萄雜交而成。以岩生葡萄為親本者具喬木性；以河岸葡萄或伯蘭迪葡萄為親本者則具矮性砧之特性。選擇特定砧木品種栽植葡萄主要取決於針對某些特定病蟲具抵抗性或免疫性、提高土壤適應力,或與接穗品種之親和力有關(植原, 2005)。在臺灣可見的葡萄砧木包含 1202 Couderc. (*V. vinifera* 'Mourvedre' × *V. rupestris*)、半矮化性 Teleki 5C、5BB、8B (*V. berlandieri* × *V. riparia*)，矮化性 41B、420A Millardet，及 3306、3309 (*V. riparia* × *V. rupestris*)。

砧木品種通常具有扦插容易發根，並對嫁接品種有早熟、豐產及提昇品質之效果(康等, 1973)。在國外進行葡萄嫁接的主要目的是增強葡萄根瘤蚜和根瘤線蟲的免疫能力，提高植株之抗病性、適應不良氣候和土壤，並對栽培品種的生長結果產生有益之影響。在品種選育之研究與應用上常可利用嫁接保存芽變所產生之優良品種保留種原(陳, 1992)。

砧木對接穗之影響層面對樹勢，樹冠之發展、結果性、樹齡、著果率、收穫量、成熟期、著色、甜度、果粒大小、裂果性及採後保存期等皆會受到根砧之影響(植原, 2005)。生理化學之研究發現葡萄砧木中的游離子氟氨酸含量會阻礙形成層的活動(陳, 1992)。而不同根砧對土壤無機鹽份吸收效率之差異亦可能與嫁接親和性有關。根砧所吸收之無機鹽含量超過了嫁接品種能忍耐的程度時，往往造成嫁接品種慢性枯萎而死亡，或在豐產階段引發蔓割病(Grapevine gummy stem blight)、腫瘤病(*Phomopsis viticola*)、裾腐病



(*Phytophthora citricola* Sawada)及著色不良等情形(陳, 1992)。因此在選擇砧木時需詳細考量生長及環境條件上多重因子之交互影響。

1.2 使用砧木對葡萄生長與果實品質之影響

葡萄對鉀元素要求較一般作物高，故有鉀質植物之稱(陳, 1992)。鉀元素不足時會引起碳水化合物和氮的代謝混亂，蛋白質合成受阻，葉片和其他組織中非蛋白態可溶性氮素增加，導致抗病力降低。另過量氮元素則影響著色及造成採前裂果和提高晚腐病發生機率。利用特定砧木品種對特殊土壤或氣候的適應性，可緩衝接穗的元素吸收能力，調節氮、磷、鉀大量元素、次要元素及微量元素的吸收與利用。Hale 和 Brien (1978)指出 Shiraz 葡萄以 Salt Creek (*V.champini* Pi.)作為根砧比起自根株所生產之果實具有較高 pH 值、可滴定酸、蘋果酸和鉀離子以及較低的可溶性固形物，釀成酒後有較低的酚類、花青素和氯離子。葡萄汁含有較高的 pH 值通常與含有較多的鉀離子有關，鉀離子是植物重要的營養元素，不同的基因型品種根砧及種植的區域都會影響到鉀離子的含量。Kodure 指出選擇累積較少鉀離子的根砧可以克服高 pH 值的問題，根砧會影響葡萄發育時鉀離子與可溶性固形物的含量，同時醣類運轉時與鉀離子有相對關係(Walker et.al., 2000)。著色時期醣類在韌皮部運轉利用可有效抑制晚腐病(*Glomerella cingulata* (Ston.) Spauld. et Schrenk)的發生，同時可抵抗多樣性的病害發生，其次，根砧與接穗並非單獨影響葡萄營養供給，可以兩者交互作用截長補短。Motosugi (2007)比較四倍體根砧和二倍體根砧發現，四倍體根砧生長勢較弱，雖可得顏色較深之果實，但莖節重量小且樹勢弱，二倍體根砧則相對強勢。無論釀酒、鮮食及加工製品，生產和樹齡的利用率及營養元素的生成率均要視生產經濟需求來選用根砧。葡萄砧木之利用除了對抗根瘤蚜與線蟲，強化土壤適應性、調節接穗生理、果實產量及品質，更可借重不同砧木發揮其特性以供經濟生產(Bhar-gava et al., 1984; Boichev and Rangelov, 1978; Ciramiet et al., 1984; Hedberg, 1980; Spiegel-Roy et al., 1971; Todorov, 1981; Weaver,

1976; Winkler et al., 1974)。




1.3 砧木對巨峰葡萄生產之影響

葡萄於 1684 年首次引入臺灣，然遲至 1955 年始因釀酒需求始有大面積種植。目前主要之栽培品種為巨峰葡萄，是 1937 年日本大井上康以石原早生(為歐美雜交種康拜爾早生的四倍體芽變)與森田尼(歐亞種 Rosaki 的四倍體芽變)雜交培育而成，於 1961 年自日本引進，自 1996 年釀酒葡萄栽培沒落之後，成為臺灣目前最主要的栽培品種，占臺灣葡萄栽培總面積及產量 90% 以上。

巨峰為四倍體，具有果實大之優良性狀，為東亞地區最主要之葡萄品種。於中國和日本經多年來之栽培及選拔，又自巨峰葡萄衍生出多數芽變和實生之品種。李(2003)把巨峰葡萄(石原早正×森田尼)作為巨峰系葡萄的始祖稱為始祖巨峰，以其為親代培育的直接後代品種為第一代品種，例如櫻井巨峰，同樣以第一代品種為親代培育的直接後代品種為第二代品種，例如高墨、早生高墨，依此類推到目前的第四代品種，其中每個品種都有巨峰血統。根據品種選育來源進行分類可將之分為日本及中國兩大系統(李, 2003)。巨峰葡萄自根株幼木時所生產之果實著色容易，品質優良，但是根系集中不擴展，乾燥抵抗力薄弱，樹勢也軟弱短命，若有根瘤綫蟲危害，樹勢則易激烈衰退(植原, 2005)。相較之，嫁接於根砧上之巨峰品種於日夜溫差大的臺灣中部山區，樹勢明顯優於自根株，但若砧穗組合不良導致嫁接親合性差時，容易產生徒長、落蕾、果實著色不良及嫁接處傳導障礙而乾枯等問題。

目前臺灣葡萄栽培區分為嫁接與自根兩大系統，在臺灣的亞熱帶氣候條件下，砧木之使用除了抗病蟲害外，尚有提升土壤適應力、產量品質、冷藏期限、增加糖酸比、保存種原、節省重複繁殖苗木成本及延長樹齡等多項改善之目標，惟如何針對各栽培區之土壤、微氣候差異及栽培管理方式，選擇最適當的根砧，仍是根砧利用上的一大挑戰。



多數葡萄砧木為二倍體($2n=38$)，而巨峰為四倍體($2n=76$)，嫁接於二倍體之砧木上常旺盛生長，藤的樹幹橫截面積和節間的重量逐年增加超越嫁接於四倍體砧木上更為顯著。Hino 等(2007)將巨峰葡萄嫁接於以秋水仙鹼進行染色體增殖的3309與 *Gloire* 四倍體化根砧上，發現可降低水和營養物的吸收，抑制植株生長，花粉管生長受阻而產生大量無籽果(Motosugi et al., 2007)。受氣候條件和人為操縱產生無子之無子漿果，實際生產證明著色較正常著色、糖度提早 1/4 的時間。


四倍體巨峰嫁接於四倍體砧木中，只是增加著色及密植效果，這和栽培自根株相同，無疑是增加樹體抵抗力而已。嫁接往往容易忽略親和力、與接穗間強勢、弱勢之樹相，果實承載與剪枝上流傷等問題，因此無選定適合砧木與地域適合的嫁接品種，均不利於生產之目標。

1.4 自根株與嫁接株生長勢之差異

1.4.1 自根株

巨峰葡萄可輕易利用扦插與壓條方法無性繁殖苗木(植原, 2005)，其個體之間差異少，能保持母株的優良性狀，進入結果年齡較早(陳, 1992)。用枝條進行扦插與壓條繁殖而成之自根植株垂直主根少，根系分布較根砧淺，根域集中不擴散，對乾燥之抵抗力較低，且不耐寒、休眠期短、樹勢也較軟弱短命。根系發育及整體生命力都不及嫁接株。但自根株花穗屬直筒形，方便整理，且果實著色容易，轉色後糖分累積及酸度下降快，果實早熟，含糖量高、但硬度較低(植原, 2005; Hale and Brien, 1978)。自根株所生產之果皮花青素含量不論夏果或冬果皆比嫁接株所生產者高，但採後貯藏期間，易發生果實硬度降低及果粒軟化縮小，若無較高之糖酸比，於冷藏儲存期間，果柄褐化引發大量脫粒，因此自根株之果實較不耐久藏。近年來臺灣的葡萄栽培之趨勢，自根株已漸成之主流，惟各產區選擇之品種不同而已。

自根巨峰葡萄植株因根域侷限不易擴大，碳水化合物和同化養分向根系回流




效率超越嫁接株，植株栽培可密植，樹冠多採小型化及短稍修剪方式管理(鈴木英夫, 2006)。土壤以較深厚且排水性良好為宜。以彰化地區為例，在含犁底層之土壤種植巨峰葡萄，因排水性差，需行高畦栽培並加強排水管理。生長初期肥料施用必須使樹體養成足夠葉片以製造光合產物供應果實所需，避免施肥不當而造成前期營養生長停頓，進而影響當期果實產量與品質，及造成下一期花芽分化不良。巨峰葡萄自根株因根部集中，生長初期對肥料之吸收效率佳，開花與著果一般較嫁接株良好。然生長後期肥料之使用需避免傷及根群，而影響地上部生長發育。樹冠管理以確保葉果 16:1 比例之平衡為原則，營養生長期宜讓植株強勢生長。又因自根株之同化養分蓄積力量稍弱，故以小型樹形之生長模式栽植，植株較能抗旱，如遇水分不足將影響果實發育前期之細胞分裂而影響果粒大小(鈴木英夫, 2006)。自根之果實完熟後必迅速採收以免造成過熟而軟化縮果(陳, 1992)。

1.4.2 嫁接株

臺灣葡萄栽培除了在東勢及卓蘭產區部分使用嫁接株生產外，其他產區砧木並不普遍(林, 1986)。砧木均以扦插繁殖後再行嫁接，相較於自根株，嫁接株枝條生長較長，果實硬度較高，幼齡株所生產之果實大小與自根株相近，但 5 年以上之成株所生產之果實多較自根株大。砧木對接穗的結果與果實著色度影響則因品種而異(喬等, 2006)。

臺灣可見之砧木有 1202、420A、5C 及 8B，其中 1202 屬喬化性根砧。Teleki 系 5C、8B 屬半矮化性砧，420A 屬矮化性砧，現行嫁接株栽培者多以此類為主，具有早熟豐產之優點，但不耐腫瘤病及裾腐病。對於臺灣各地區土壤條件及適應性，需依據砧木及穗木之特性來選擇適合栽種之土地。嫁接株通常需待 5 年甚至 10 年成株後，才具備表現該根砧特性及經濟效益之穩定產能(張, 2004)，自根株則平均 3 年內即可達到穩定的生產量。

葡萄砧木之親本多含美洲野生種，能耐乾燥又耐濕地，根群面積大，加上對



根瘤蚜蟲之抵抗性佳，對惡劣條件之土壤亦比自根株之適應性強(植原, 2005)。利用上需依土壤氣候條件選擇合適品種。不論利用何種砧木，巨峰之嫁接植株根域皆較自根株寬擴，故多行疏植栽培、樹冠管理以大型樹勢及長枝修剪為主應避免強剪，地上枝條與根系應保持平衡發展。因生長勢強，營養生長期之肥培管理宜避免過多氮素積存，增加磷鈣蓄積避免生長初期枝條徒長導致著果不良(落蕾)。栽植時避免以密植再行疏伐方式，導致不疏不密之生長造成後續管理失調。嫁接的巨峰葡萄植株若行密植栽培，會因生長勢過強而需行強剪，此將導致樹體大量流傷及養分調配不均，抑制根系發育而無法養成健壯之樹相(陳, 1992)，異常會引發腫瘤和根腐病發生。相較於自根株，砧木之根系較晚進入休眠期，在臺灣冬季初期仍具相當活力，整個生長至開花著果著色及肥份施用技術上，應採取漸進式控制生長模式。

1.5 臺灣巨峰葡萄常用砧木之特性

國內巨峰葡萄採用最普遍的砧木有 1202、420A、5C、5BB、8B、101-14、3306、3309 及大井上 14 號(康, 1979)，目前則以 1202、420A、5C 三種砧木在臺灣栽植的環境中有較高的接受度。

1.5.1 1202 (*V. vinifera* 'Mourvedre' × *V. rupestris*)

此砧木深根性、根粗大、分歧多，適合土質堅硬的潮濕地(康, 1979)，日本研究砧木學者指出，1202 乾燥地抗力強，濕地易引起過份徒長，屬喬木性砧木，根深強健而有點接近晚生，嫁接後不形成砧負(over growth of scion)、成齡生產強、樹齡最長，在日本並不推薦用於巨峰葡萄之生產(植原, 2005)。相反地，國內中部山區溫差大，健壯的喬木性砧木品種能耐冬季低溫，同時載果量及時間較長能獲得較豐產冬季葡萄果實，故在中部山區以此根砧最為普遍。



1.5.2 420A(*V. berlandieri* × *V. riparia*)

此砧木深根性、分歧多匍匐性、節間短、細根少，可促進早熟，適合沙壤土及粘壤土(康, 1979)，本種原自法國(植原, 2005)，日本學者指出此品種耐濕性弱，但耐乾及抗寒性強，且適應高pH質之石灰質土壤，故為歐洲地區重要砧木。在日本樹冠生長勢和早熟豐產仍不及Teleki品種。謔等人(1965)年指出此品種扦插發根力較差、但與接穗之親和力大，具早熟、產量大、品質優、抗旱力極強之優點，適宜稍旱之砂壤土，亦適合石灰地。臺灣中部以新社山區之粘土區使用較普遍，但因其早熟之特性及良好的嫁接親合性，漸漸亦被海拔較低的地區採用。

1.5.3 5C (*V. berlandieri* × *V. riparia*)


根稍深、耐濕性強(康, 1979)，本種和5BB、8B同稱Teleki系三大品種，為半矮化性及深根性砧木、耐濕性、抗乾燥力強且耐寒性強具早熟豐收(植原, 2005)。從歐洲中部到德國北部5C比5BB、8B在使用上，因其發根性強而較普及。在日本北海道因抗寒性高而被廣泛採用。5C在臺灣之田間表現，耐寒和樹齡方面略遜1202C，但濕地適應、著果及著色則以5C較優，雖5C應用於巨峰葡萄上常產生較明顯的砧負現象，但因此反可抑制穗木的強勢徒長，而有助於開花、著果、著色及早熟，加以抗境程度優於其它砧木，而漸漸讓使用砧木的農民接受。

1.5.4 5BB (*V. berlandieri* × *V. riparia*)

淺根、耐寒力強，屬於半矮化砧木(康, 1979)，樹勢強、幼木時容易徒長枝條、著色良好、果粒肥大、有助果實品質提升(植原, 2009)，砧負情形與5C、8B程度相同。

1.5.5 8B (*V. berlandieri* × *V. riparia*)

親合性強、根深、能促進早熟、豐產，適合土層淺、砂壤土的旱地(康, 1979)，



8B 原為 Teleki 氏從伯蘭迪和岩葡萄多量交配所得 4000 粒種子插種產生，中間選拔 16 種的精英而產生之優秀品種。著色較佳、穗木著果品質優良(植原, 2005)，半矮化性砧木、土壤適應性廣大，早期在臺灣中部地區多使用此砧木，因為極強砧負現象，生產之果實著色優良，但於臺灣夏果開花期易流花而農民漸漸放棄使用。昭和 50 年代山梨果樹試驗場所所舉辦病毒檢定，結果發現當時多數日本之砧木皆被捲葉病毒(Grapevine leafroll virus；簡稱 GLRV)或扇葉病毒(Grapevine fanleaf virus；簡稱 GFLV)及這兩者複合感染。後以 8B 為主進行組織培養去毒化，使得 8B 砧木漸趨普及。

1.5.6 3306 (*V. rupestris* × *V. riparia*)


深根、抗根瘤蚜力強，適合土壤深厚的砂質壤乾旱地，對於濕地適應能力強，水田及粘土也適合，和 3309 為兄弟品種，但較為早熟品質較優豐產、形態上相似，新梢或葉柄上會長絨毛而為辨別之處，日本學者指出 3306 在品質早熟及適地性範圍還不及 Teleki 系。本省中部新產區大型栽培多使用此品種，但適地性範圍不廣，只有少數地區使用。

1.5.7 3309 (*V. rupestris* × *V. riparia*)

樹勢發育旺盛、深根性、細根少、節間短、叢生、直立性、易發生側稍、發根性及親和性較佳，適合肥沃乾燥之砂壤土及壤土，可促進接穗品種之豐產(譚等, 1966)，此砧木具乾燥抵抗性、耐寒性極強、耐濕性中等、豐產、品質著色良好、樹齡又長之優點，溫室栽培有很大的發展潛力，但有生長勢弱、節間不長、不好嫁接等缺點。

1.5.8 101-104 (*V. riparia* × *V. rupestris*)

耐寒性強、耐乾性弱、耐濕性強、根群淺、樹齡短、極早熟、品質中等(土屋



長男, 1960), 砧負輕微, 屬於提早收穫的砧木品種, 火山灰土壤最適合之品種, 對於特殊利用, 例如: 有裂果性之歐洲巨大粒種來使用, 雖有砧負但可抑制徒長、容易管理、裂果也可減輕, 適合景觀盆植栽培。101 和 104 屬同系統, 104 之樹勢稍有強大外其他性質都略同。

1.6 嫁接親合性對葡萄植株生長之影響

因砧木與接穗間親合力的程度, 於田間常可見砧勝(under growth of scion)及砧負(over growth of scion)的現象。砧勝和砧負所指的是砧木和接穗上因生長速度不同而產生樹幹和砧木形態落差之問題。嫁接植株一般在5年內並無太大變異, 但在5年後產生的問題在砧木嫁接的果實和樹體的活性會有絕對的相關性。

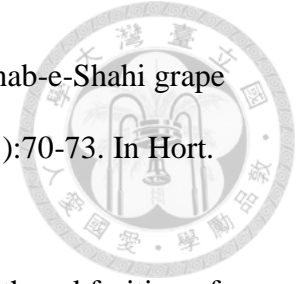
砧負就是從所經過生育年數在接枝之上方穗木枝條大於下方之砧木, 對穗木部份樹幹之肥大超過砧木而言, 相反地, 砧勝則是穗木有趕不上砧木之肥大而言(植原, 2005), 因而親和力強的嫁接品種能使接穗發育正常接口能癒合良好, 砧木和接穗粗細基本一致(砧穗接口上下部基粗相差不超過 20%), 癒合點不形成膨脹, 嫁接樹一般壽命較長。

據多年實務觀察, 半矮化性砧木, 例如: Teleki、5C、5BB、8B 和其他 3306、3309、101-104、420A 等, 因淺根性而根部細小, 接枝後樹不擴大因而接穗會比台木部份肥大, 經過調節穗勢果實早熟、著色良好、會較具特色, 但樹齡年老後果實顆粒明顯變小, 反之喬化性砧木, 如: 1202 樹幹肥大、生長旺盛、深根分歧多而擴大, 穗木顯得豐產、強健長壽而不砧負, 但果實方面是屬中後熟、品質中等、著色較淺。無論砧勝或砧負砧木都不能否定巨峰接穗的早晚熟品種而認定會產生砧勝式砧負, 例如: 櫻井(早熟種)嫁接在 1202 砧木上也有砧負情形發生。



1.7 參考文獻

- 李懷福. 2003. 巨峰系葡萄品種演化及分類的研究. 湖南. 中國. 園藝學報. 30:131-134.
- 李德美、劉俊、董繼先. 2004. 砧木在葡萄種植中的優勢分析. 河北林業科技 5:59-60.
- 林嘉興. 1986. 葡萄栽培及產期調節技術. 台灣省政府農林廳編印. 農民淺說 362A-園藝 78.
- 林嘉興、章加寶、郭克忠. 2001. 葡萄栽培管理手冊. 東勢鎮公所. 台中. 台灣.
- 張宏政. 2004. 農業草根知識發展之研究. 卓蘭鎮葡萄栽培技術為例. 國立台灣大學 農業推廣學系 博士論文.
- 康有德、林貞慧、陳志忠. 1973. 臺灣之葡萄引種調查. 科學農業 21(11.12):420-427.
- 陳履榮. 1992. 現代葡萄栽培. 浙江農業大學印刷. 上海科學技術出版社發行. 上海. 中國.
- 喬軍、郭修武、馬麗. 2006. 葡萄砧木對接穗生長發育的影響. 瀋陽農業大學園藝學院學報 2:1-3.
- 譚克終、康有德、王守中、鄭正勇. 1965. 不同砧木對於葡萄生長及結果的影響-砧木的第一年生長記錄. 科學農業 14:57-60.
- 土屋長男. 1965. 實驗葡萄栽培新說. 養賢堂.
- 植原宣紘. 1984. 台木の品種問題. P123-230. 刊於: 農山漁村文化協會編著. 農業技術大系. 果樹篇 2. 社團法人農山漁村文化協會編著. 東京.
- 植原宣紘. 2005. 台木の品種問題. p169-179. 刊於: 農山漁村文化協會編著. 果樹園藝大百科-葡萄篇. 社團法人農山漁村文化協會編著. 東京.
- 鈴木武雄等著. 2007. 葡萄の郷から. p5-18. 刊於: 社團法人山梨縣果樹園藝會. 山梨縣. 日本.
- Bhargava, B. S., G. S. Prakash, B. M. C. Reddy, H. M. Washik, and H. C. Dass. 1984.



- Influence of rootstock on the Petiole nutrient composition of Anab-e-Shahi grape (*Vitis vinifera* L.) Singapore Journal of Primary Industries 12 (1):70-73. In Hort. Abs. 55 #1976.
- Boichev, A. and B. Rangelov. 1978. Effect of rootstocks on the growth and fruiting of the grapevine cultivar. Queen of the Vineyards. Gradinarska; Lozarska Nauka 15(3/4): 110-114. In Hort. Abs. 50 # 943.
- Cirami, R. M., M. C. McGarthy, and T. Glenn. 1984. Comparison of the effects of rootstock on crop, juice and wine composition in a retracted nematode-infested Barossa Valley vineyard. Austral. J. Exp. Biol. Medical Sci. 24(125): 283-289. In Hort. Abs. 55#170.
- Hale, C. R. and C. J. Brien. 1978. Influence of Salt Creek rootstock on composition and quality of Shiraz grapes and wine. *Vitis* 17(2): 139-146.
- Hedberg, P. 1980. Increased wine grapes yields with rootstocks. Farmers Newsletter No. 147: 22-24. In Hort. Abs. 51#1856.
- Kodure, S. 2011. Effects of juice pH and potassium on juice and wine quality, and regulation of potassium in grapevines through rootstocks (*Vitis*): a short review. *Vitis* 50(1): 1-6.
- Motosugi, H., Y. Yamamoto, T. Naruo, and D. Yamaguchi. 2007. Growth and fruit quality of 'Kyoho' grapevines grafted on autotetraploid rootstocks. J. Jpn. Soc. Hort. Sci. 76(4):271-278.
- Perold, A. I. and B. A. Phir, 1927. A treaties on viticulture. Macmillan, London, pp. 194-232.
- Sepiegel-Roy, P., J. Kochba, and S. Lavee. 1971. Performance of table grape cultivars on different rootstocks in and arid Climate. *Vitis* 10:191-200.
- Snyder, E. 1936. Susceptibility of grape rootstocks to root rot nematode. United States

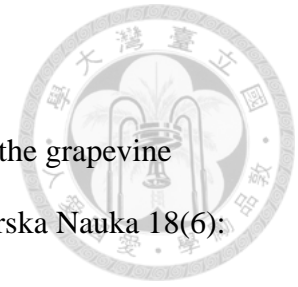
Dept. Agr. Cir. 405:1-15.

Todorov, I. 1981. Changes in some morphological characteristics of the grapevine cultivars Bolgar due to rootstock influence. *Gradinarska ; Lozarska Nauka* 18(6): 71-77. In *Hort. Abs.* 52#7846.

Walker, R.R., P.E. Read, and D.H. Blackmore. 2000. Rootstock and salinity effects on rates of berry maturation, ion accumulation and colour development in Shiraz grapes. *Aust. J. Grape Wine Res.* 6:227-239.

Weaver, R. J. 1976. *Grape growing*. John Wiley & Sons. Inc, San Francisco, California, USA.

Winkler, A. A., J. A. Look, W. M. Kliewer, and L. A. Lider. 1974. *General viticulture*. Univ. Calif. Press, California, USA.



第二章 臺灣巨峰葡萄常用砧木與自根株生長比較



2.1 摘要

以盆植扦插試驗限定施肥方式，設定原生砧木 1202(*V. vinifera* ‘Mourvedre’ × *V. rupestris*)、420A(*V. berlandieri* × *V. riparia*)、5C (*V. berlandieri* × *V. riparia*)、巨峰葡萄自根株(*Vitis vinifera* L. × *V. labrusca* Bailey ‘Kyoho’)四種扦插枝條 3 芽於 2009/3/1 定植，2009/5/29、6/26、9/18、2010/1/29 四個時期測量根部及地上部生長發育，以瞭解台灣常用的三種砧木及自根株生長勢，試驗結果可運用於各種巨峰穗木配合砧木嫁接參考。2009/5/29 首次調查 5C 與 1202 根部鮮重明顯差異，隔年 2010/1/29 最後調查砧木皆比巨峰自根株鮮重高，其根系以 420A、5C 主根最多、1202 分歧側根較多，自根株主根最少細根最多。

兩次根部乾重以 420A > 5C > 1202 > 自根株，但無明顯差異。地上部萌芽以 5C 最快、自根株則最慢。莖長、莖重平均以 5C 高於其它二種砧木植株，自根株最低。莖乾重以自體元素含量高之 1202 高於其他三種植株。葉片數、葉面積、節數與莖長之生長勢互相牽制，5C 生長量最高葉面積呈最高表現，420A 節間最短生長僅次於 5C。

實務上比較自根株受限於肥份供給，生長量不如三種砧木，唯 1202 喬木性砧木與實務落差最大。綜合各種結果砧木差異不大，1202、自根株則有趕不上生長，是否和肥份供給有關待進一步觀察研究。

關鍵字：巨峰、扦插、砧木、自根株、喬木性

2.2 前言

砧木育種的目標均是為了克服不良環境對葡萄生長的限制及提高產量與品質(Einset and Pratt, 1975)，國內近年來使用砧木逐漸降低，除了中部山坡地

及排水不良地區使用外，中部以南並不廣傳，其原因為溫度與土壤差異懸殊。砧木運用層次非常廣泛，不只對抗根瘤芽及根瘤綫蟲外尚有自根株不及的眾多優點，諸如產期調節及砧穗配合改變了果實品質及適應地域不同的栽培環境，基於實務者的需要各種不同的砧木可借重其特性而發揮其重要性(張, 1986)。

亞熱帶地區因冬季低溫不足，若有旺盛的根砧提供地上部的 cytokinin，則對接穗休眠芽之提早萌芽與萌芽整齊度有不少助益(鄭, 1981)，對於海拔較高之坡地葡萄仍可發展為高經濟作物，倘若能因砧木的利用克服天候滿足其低溫需求(chilling requartment)保有抗寒、抗旱特性，並且能對各種不同養分吸收能力增強補足自根株不及之缺點，將對產量與品質大有助益。


據植原(2005)研究，葡萄之自根株雖在幼木時著色容易、有良好之果實生產，但比較使用砧木嫁接有根部不擴散傾向，乾燥抵抗力弱、樹勢也較弱短命，對地下部病害抵抗能力較差，相較野生種砧木抵抗天候和土壤不良條件比自根株強。更強調原種雜交得到之砧木如果和穗木搭配親和性狀優良，則比原自根株之產量品質及株齡大有改善。

目前國內生產者因應市場需求而量產化，特別對自根株之早熟和糖度提升快而鍾愛，卻忽略了果實內部品質(硬度)和砧木特性優點，因此品質全面提昇趨緩。本試驗利用喬化砧 1202、半矮化砧 5C、矮化砧 420A 及巨峰自根株，四種極具代表之植株調查試驗，檢測原始生長特性。在理論與實務中比較根砧及自根株使用之差異，及其對目前天候日漸改變、地域病害增多的情況下給各種不同的栽培環境有較多的選擇。

2.3 材料與方法

2.3.1 試驗材料與地點

試驗材料為 Couderc1202、Millardet 420A、Teleki 5C 根砧及第一代巨峰(石



原早正×森田尼)扦插苗，插穗取自卓蘭黎睿農園保存之種原。於 2009 年 2 月底修剪時收集成熟休眠枝條，各品種長度為三節之枝條 50 枝，於 2009 年 3 月 1 日分別扦插於 24 cm x 24 cm 之塑膠軟性盆(附圖 1)，所用介質為椰子殼粗纖維與當地腐植土 1:1 等量混合，介質 pH 為 5.7-6.5，土壤分析結果如下:N 210 mg/l(CaCl₂)、P₂O₅ 240 mg/l(CaCl₂)、Mg 100 mg/l(CaCl₂)、SO₄ 200 mg/l(CaCl₂)、KCl 1.5 g/l，有機質含量 65%、水份含量 60% 以下、導電度為 0.5 ds/m，此試驗為比較生長能力，扦插後不施以其他肥料成份，病蟲害依當地慣行管理方式進行(附圖 2)。

2.3.2 調查項目

三種砧木及自根株於 2009 年 3 月 1 日定植，定植後按照葡萄砧木培育方式保留一枝主幹，萌發之側芽全部摘除，主幹直立固定於水平棚架上，扦插定植後，調查萌芽期及萌芽狀態，其後在 2009 年 5 月 29 日、6 月 26 日、9 月 18 日及隔年 2010 年 1 月 29 日，每品種逢機取樣各四棵，清洗蔭乾後調查插穗、根部及莖部鮮重及莖長。並在 2009 年 5 月 29 日及 2009 年 6 月 26 營養生長進入高峯期除分別進行上述調查之外，另以葉面積儀(LI-3100LI-COR, Lincoln, Nebraska, USA)量測樣本之總葉面積。

2.3.3 統計分析

試驗採完全逢機設計，每一植株為一試驗單位，4 重覆。根砧為試驗之變因。數據使用 Sigma Plot 10.0 software (Systat Software Inc, San Jose, California) 進行繪圖並顯示標準差(SE)。

2.4 結果

2.4.1 扦插繁殖試驗



2.4.1.1 根部鮮重調查

在 2009 年 3 月 25 日調查萌芽時，隨機取各品種二株觀察，發現 5C 與 420A 砧木扦插後，新根萌發明顯、伸長快速，帶動地上部發芽；1202 及巨峰自根株則發根不明顯。2009 年 5 月 29 日第一次調查根部鮮重，5C 平均重為 6.10 g、巨峰為 4.70 g，420A 為 4.55 g、1202 為 2.60 g，5C 與 1202 之根鮮重差異明顯(圖 2-1)，之後三次調查時期各根砧之根鮮重則無明顯差異，第四次調查時砧木品種之根部生長皆比巨峰自根株根部鮮重高，以 420A 及 5C 增加最多。第四次調查時發現三種砧木根系已佈滿植盆且向盆外伸長，而巨峰自根株之根系仍在植盆內。根系觀察以 420A、5C 之主根、側根較多，1202 則分歧側根多，自根株主根少細根多。

本試驗因以盆植幼株為材料且無果實，因此地上部和根的生長並無相互制衡競爭。在田間觀察上，砧木生命力較強，生長能力遠大於巨峰自根株，生產者選擇砧木嫁接之因與根部供給承受果實多寡有關，自根株則和肥份供給有關但與壽命無關。

Motosuki (2007) 於二倍體和四倍體嫁接試驗中發現，嫁接四倍體的自根株中與原先的二倍體相較擁有的根系相對弱且細根多而根較短，與實務生產比較嫁接四倍體自根株不如充份供給肥培管理以自根株生產方式較有利或以二倍體砧木嫁接方式生產降低肥培管理方式。

2.4.1.2 根部乾重調查

於 2009 年 5 月 29 日及 6 月 26 日兩次調查根鮮重之，後將根部置 70°C 烘箱中 48 小時，烘乾之根部秤其重量共計採樣兩次比照測量數據平均，其在營養生長高峯期測量乾重具代表性，倘若在進入冬果修剪時期顯現根部的強弱會有落差，第一次測量時，420A 平均乾重為 1.38 g，大於其它三種品種但無顯著差異。第二次調查日期植株處於營養生長旺盛期，與第一次調查相同無



明顯差異(圖 2-2)。

2.4.2 三種葡萄砧木與巨峰自根株地上部生長調查

2.4.2.1 萌芽調查

各植株於 2009 年 3 月 1 日扦插，2009 年 3 月 31 日調查萌芽時，已可見芽穗膨大顯現綠色，高度以 5C 最高次為 1202、420A、自根株。四種植株發芽率達 95%。對照田間生產之自根株及嫁接株成齡樹比較，和肥培管理下呈不同狀態(自根最快次為 5C、420A、1202)，證明自根株生長之抗逆性雖遠不如嫁接於砧木，如有充份肥培管理下生產之優勢條件確超過砧木嫁接(圖 2-3)(蔣等, 2006)。

2.4.2.2 插穗鮮重調查

2009 年 5 月 29 日進行第一次調查時，1202 平均為 12.255 g 超越其它三種植株，其後三次均無明顯差異(圖 2-4)原因可能是 1202 屬晚生喬木性砧木休眠期較長〔據(1986 張)實驗顯示 1202 在枝條主幹含磷量較 Teleki 5C、Salt creek 為高〕，而其它二種砧木為早生半矮化砧木，巨峰自根株原本為極早生種，取扦插枝條時載果消耗樹體養分最大故插穗重量最低。

田間觀察 420A 根砧雖和 Teleki 5C、8B 及 5BB 親本相同，但 420A 之節間生長明顯較 Couderc 1202、Teleki 5C、8B、5BB 等緊縮。植原(2005)研究亦指出 420A 較不易有枝條徒長之現象。

2.4.2.3 三種砧木及自根株莖長、莖鮮重、莖乾重調查

四次不同時期莖長、莖重平均以 5C 生長勢最強，自根株最弱(圖 2-5, 2-6)，比較田間觀察 5C、420A 及自根株變化甚小，原本喬木性屬性砧木 1202 落差較大，可能受限未供給大量元素之故，而砧木養分吸收能力在本試驗中



為生長勢限制因子，供給肥份會因根部 Cytokinins、Gibberellins 大量產生且頂梢 Auxin 產生量會決定地上之生長與活力，用自然生長才能表現植株自體的生長能力。

專業經濟生產的葡萄園需要的生長荷爾蒙完全依據充分養分供給方能促進內生養分激發(陳, 1992; 植原, 2005)。莖乾重測量比照根乾重，調查以 2009/5/29、2009/6/26 二次為主，其變化如圖 2-7 所示，最後一次調查以 1202 平均 32.25 g/DW 最高，自根株 6.82 g/DW 最低，其原因可能是莖(含葉)礦物元素多寡所致，此調查證明與蘇 1982 年試驗結果符合，在三種砧木中以 1202 樹冠中具最高元素含量。

2.4.2.4 三種砧木及自根株葉面積、葉片數、節數調查

2009 年 3 月 1 日扦插後自 4 月 1 日萌芽後各植株之生長速度皆逐漸加快，於 2009 年 5 月 29 日及 6 月 26 測量四種植株展開之葉面積進行比較分析，當中也測量葉片數、節數之數據表現。葉面積與節間長短、節數、葉片數相互牽制，葉形不同(如圖 2-8)四種葉片的形狀會影響葉面積，但和光合作用產出量不一定呈現正相關。

兩次測量日期之葉面積皆以 5C 最高(如圖 2-9)，扦插後第 202 日(2009 年 9 月 18 日)第三次測量時，5C 葉面積與自根及 1202 有顯著差異，5C 葉面積平均為 8044.96 cm² 分別大於自根面積 998.56 cm² 及 1202 之 2646 cm²，而 420A 平均為 4793.81 cm² 與其他各組無統計上之差異。

葡萄為互生葉節間長短所表現之節數與葉形影響葉面積甚鉅，據試驗中觀察四種植株中以 5C 節間最長、420A 最短、1202 居中，自根明顯落後。420A 節間最短相對葉片數最多，可能因葉形面積不及 5C、1202，節數少產生之葉片數無明顯差異，自根株因肥培管理受限差異更大。

田間觀察可發現，三種砧木會影響接穗品種之葉片數、葉面積及節數生


長量，自根株通常因遺傳母株傳承表現。葉是行光合作用製造碳水化合物主要器官，對葡萄品質具一定影響但葉片重疊對光合作用之同化養份會減少產出能力，因而適當的節間互生之葉片會減少病蟲害產生也能完全發揮光合工廠之能力。

2.5 討論

試驗一之結果顯示，二倍體砧木於生長期間各項表現皆超越四倍體自根株。自根株地下部生長主根相對少而鬚根多，與地上部生長能相互制衡，此結果與陳(1979)及植原(2005)之試驗大致相同。現今在台灣對於巨峰葡萄使用砧木的研究並不多，砧木在台灣使用之考量主要在產量及樹齡，其次則是延長產期及抗冬季低溫環境。本文試驗之三種砧木具有其親本 *riparia*、*rupestris* 及 *berlandieri* 原生種特性並適合副熱帶氣候環境。

在臺灣之葡萄果農一般皆自經驗中了解砧、穗兩種組合之生長習性，水份、施肥調控等，從而依本身之經驗而有特別偏好之品種(張, 2004)，因環境地域不同，技術層面亦相差甚多。蔣等(2006)在巨峰葡萄嫁接樹生產性能表現實驗中認為，以 Teleki 5C 和 5BB 為砧木所生產之果實可溶性固形物含量低，不利巨峰果實品質改善。這與本實驗利用 5C 砧木嫁接櫻井巨峰之結果不相符合。砧木與接穗並非單獨影響葡萄營養供給，而是兩者之間交互作用共同決定(Kocsis and Lehoczky, 2000)。接穗對砧木根系的澱粉、碳水化合物、總氮、蛋白質含量及過氧化氫酶的活性都會影響砧穗間之親和力(陳, 1979)。大多數巨峰嫁接樹新梢生長量大於自根株，與測量相同，但田間觀察自根株與嫁接株肥份的分配調整不一定呈相同狀態，唯一不同是兩者生命週期達一定年齡後，嫁接株產量比自根株高、壽命更長(植原, 2005)。

Williams (2010) 研究 Teleki 5C、110 Richter、140 Ruggeri、1103 Paulson 及 Freedom 根砧後指出，蒸散作用與水量有關但與根砧無關，認為水量會影




響果實重量與枝條數目，但與根砧無相互作用，不管在有無缺水情況下，多產之根砧其枝條多、產量也不受影響，唯有果實品質變化而已，不同根砧對水份利用和蒸散無差異，蒸散結果與水份吸收必須借助適量水份灌溉 (Lavrencic et al., 2007)。供試驗的四種根砧比較 5C 原本具耐濕性強、生長最強、不因枝條多而產量多反而產量會減少，但因水份多較易徒長，三種砧木有無缺水果實品質會有變化但產量大致相同。自根株有根部集中不擴散傾向，乾燥抵抗力薄弱，樹體保水力低導致果實重量降低。

砧木特性直接影響接穗生長與結果，接穗品種必須選用適合的砧木才能有最佳表現，例如：喬化砧木嫁接早熟種(矮化穗品種)、半矮化砧木嫁接中熟種、矮化砧木嫁接晚熟種，不同砧穗必須互補配合。砧木基因型態會表現在生長特性上如試驗結果(圖 2-5)，5C 及 420A 扦插後 202d (水份最多時期)特別徒長，1202 與自根株則不過份徒長(限制肥份試驗結果)，但 1202 根砧因結果枝髓部面積最大、密度低，在實務經驗增加肥培管理的情況下(尤其是氮肥)則會有徒長的情形發生，據結果顯示 1202 是偏好氮肥之品種與(劉, 1990)所研究之結果不同。

Sanjun 和 Gu (2003)從根部的解剖、形態、發育分佈情形說明根砧會直接影響水份運移、礦物質吸收、枝條儲存之元素，同時改變地上部生長和嫁接後生理狀況，若為親和性佳之砧木則上述條件能發揮最大作用。如果品種搭配適合且優良但在不適宜之地域種植常發生砧穗變異情形。例如，台灣地區 1202 嫁接原始巨峰在中部以南之犁底層種植，特別容易徒長使得無子漿果大為增加。據陳(1992)指出葡萄落花、落果、無子果的產生，內部原因為地下水位、氮肥、重修減、品種特性、喬化砧，外部原因為土壤含水量、排水、濕度等)。根砧選擇地域需十分謹慎，尤其在新的環境中根系發展直接影響穗木 (Sanjum and Gu, 2003)。

本試驗中地上部表現最強砧木 5C 與陳(1979)試驗砧木生長勢以 1202 最



強、其次 No.5BB、420A 之結果不同。觀察近年 5C 在台灣地區的使用其生長勢強而又明顯矮化其它穗木品種，栽培的利用已明顯超過 1202，打破了以往的認知。2009 年 9 月 18 日至 2010 年 1 月 29 日期間，地上部生長開始停頓時，四種植株地上部生長較強砧木 5C 根部鮮重明顯較多(圖 2-1)，使得根進入停止生長期相對晚，地上部生長對根的生長有相當影響與陳(1979)實驗相同。

假設自根株生長旺盛時期 2009 年 5 月 29 日至 2009 年 9 月 18 日之間根部給予大量養分，地下部、地上部生長可能與砧木接近，這與實務栽培上自根株在生長初期至著果期必須大量供給養分才能保持良好之葉果比，嫁接株則只需適時肥份使用。此三種砧木和自根株之試驗表現和實務比較 5C、420A、自根株大致相同，唯 1202 品種表現與現行栽培誤差較大。

2.6 結論

依扦插繁殖試驗結果推論，自根株若有大量肥份供應，生長發育應不亞於砧木嫁接，其最大劣勢為株齡短。自根株從試驗結果判斷可作小型樹冠生產，因根系不易擴大；砧木生長勢強，可作大型樹冠生產，地上枝與地下根能保持平衡發展。

半矮化性 5C 生長測量各部位與喬木性 1202、矮化性 420A 明顯差異。三種砧木試驗比較砧穗搭配，420A 配合生長勢強穗木，5C 配合生長勢中等穗木，1202 配合生長勢弱穗木，三種砧穗組合也就降低了落蕾、著果不良的可能性，才能維持較穩定的產量。

三種砧木及巨峰扦插試驗結果與實際生產表現有所差異，試驗觀察以 5C 生長最強勢，其次為 1202，實際以 420A、自根株的生產表現較優良。三種砧木 1202、420A、5C 及巨峰自根株在台灣中部地區實際生產以 5C、1202 較 420A 有較強生長勢，自根株則需大量肥培管理才能追上砧木的生長表現。實

務生產因有經濟因素的考量，試驗中生長較強勢之砧木品種並非一般農民的最佳選擇。



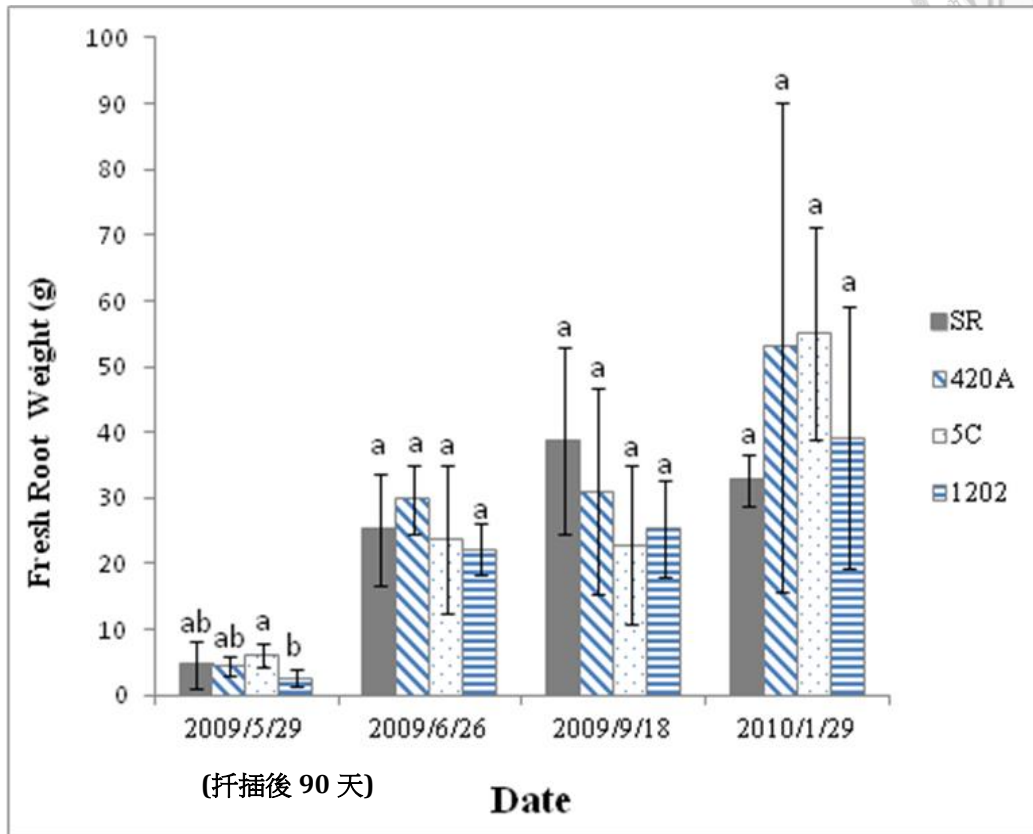


圖 2-1. 巨峰與不同根砧扦插後根鮮重之變化。

420A、5C、1202 三種根砧及自根株，扦插後於四個不同時期根鮮重之變化，圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 2-1. Root fresh weight of Kyoho, 420A, 5C, and 1202 rootstocks after cutting. Five vines were randomly harvested on each date. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant by LSD test at $p < 0.05$.

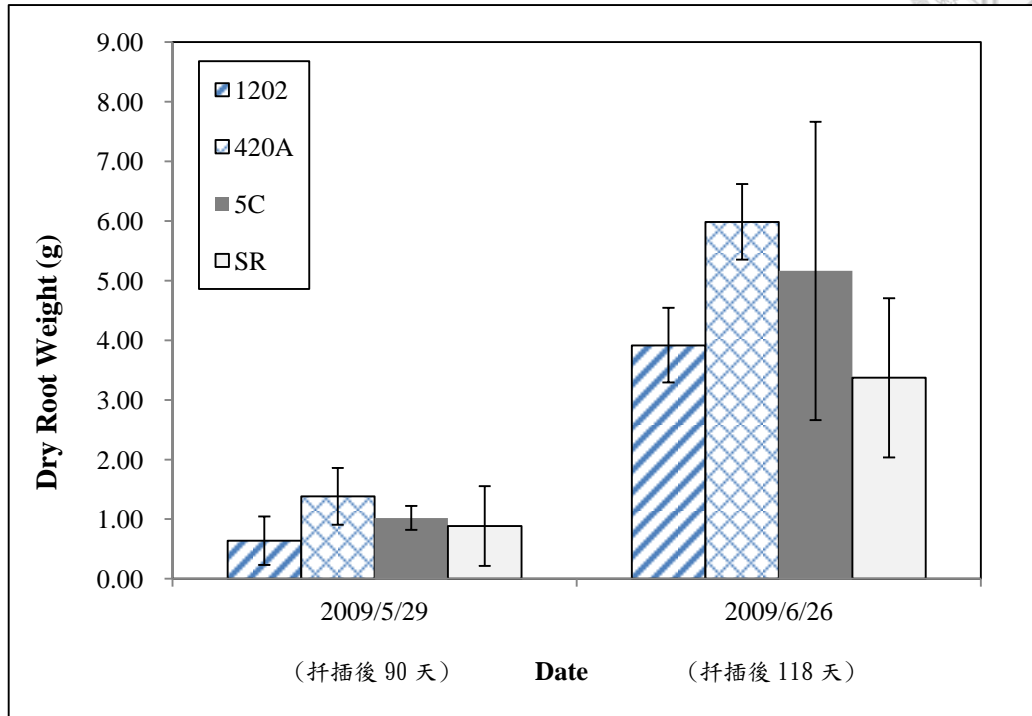
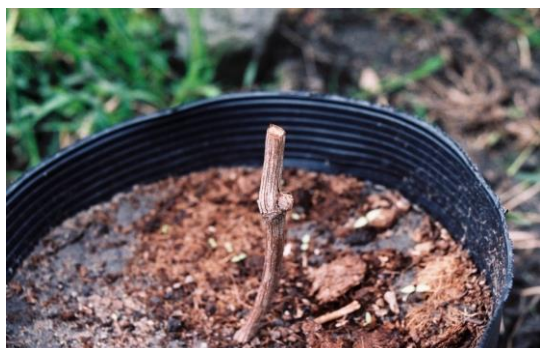


圖 2-2. 巨峰與不同根砧扞插後根乾重之變化。

420A、5C、1202 三種根砧及自根株，扞插後九十天以及一百一十八天後根乾重之變化，圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 2-2. Root dry weight of Kyoho, 420A, 5C, and 1202 rootstocks after cutting. Cuttings were made on 1 March 2009. Vertical bars represent \pm standard deviation (n=5). Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.



巨峰



420A



1202



5C

圖 2-3. 扦插後 30 日不同葡萄萌芽情形(攝於 2009 年 4 月 1 日)

Fig. 2-3. Bud burst of cuttings on 1 March 2009, 30 days after cutting.

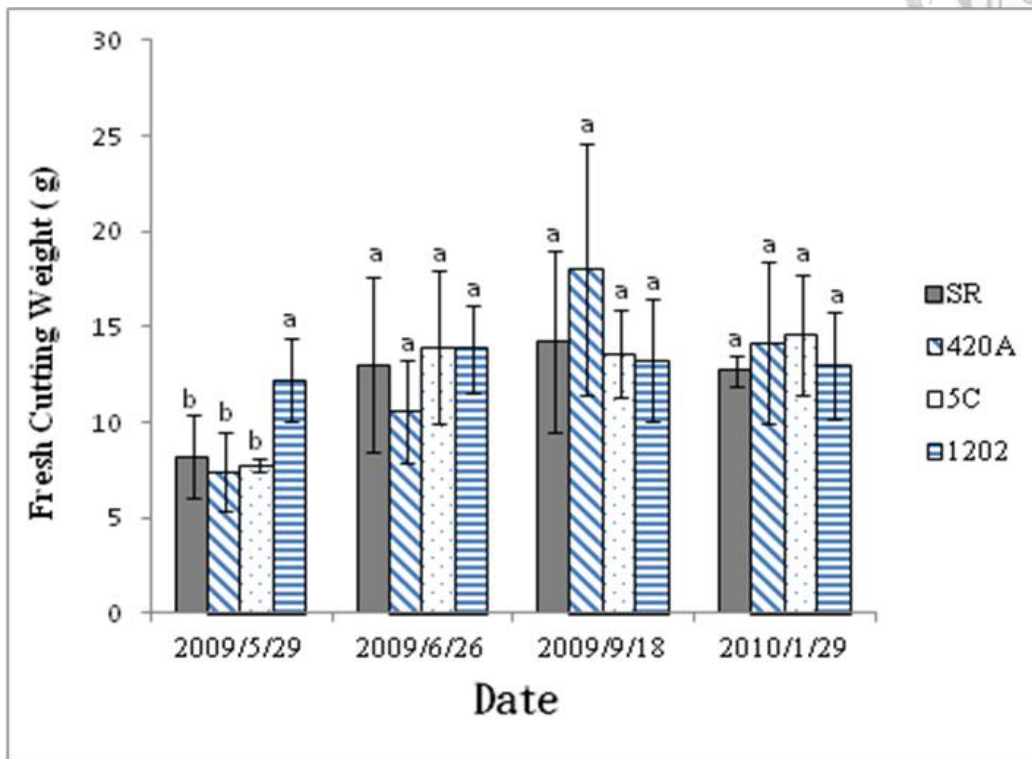


圖 2-4. 巨峰與不同根砧扦插後插穗鮮重之變化。

420A、5C、1202 三種根砧及自根株，扦插後於四個不同時期插穗鮮重之變化，圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 2-4. Fresh weight of the cutting wood of Kyoho, 420A, 5C, and 1202 rootstocks after cutting. Five vines were randomly harvested on each date. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Cuttings were made on 1 March 2009. Vertical bars represent \pm standard deviation ($n=5$). Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

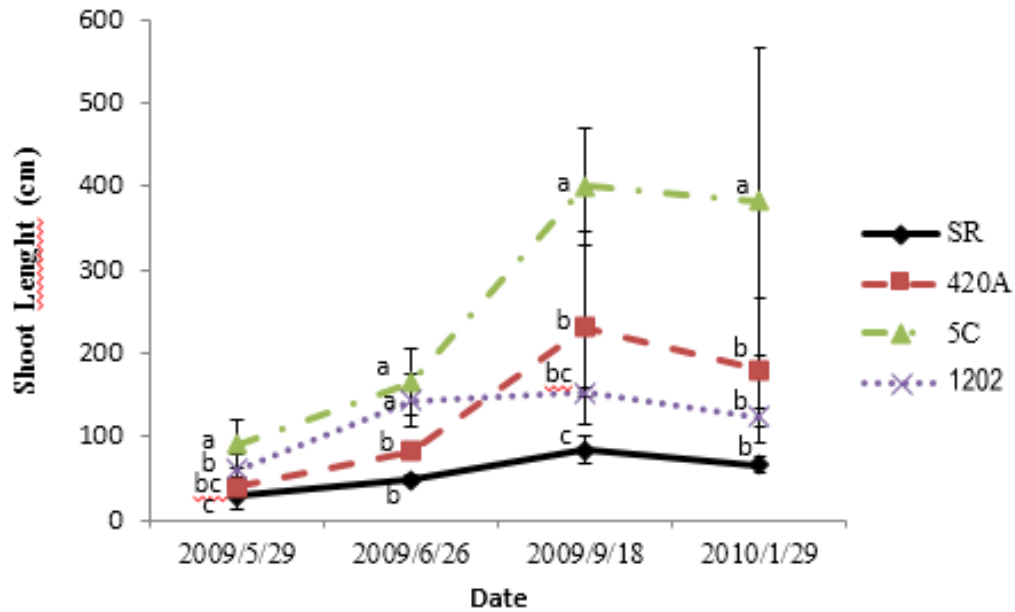


圖 2-5. 巨峰與不同根砧扦插後新梢長度之變化。

420A、5C、1202 三種根砧及自根株，扦插後於四個不同時期新梢長度之變化，圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 2-5. Shoot lengths of Kyoho, 420A, 5C, and 1202 rootstocks after cutting. Five vines were randomly harvested on each date. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Cuttings were made on 1 March 2009. Vertical bars represent \pm standard deviation ($n=5$). Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

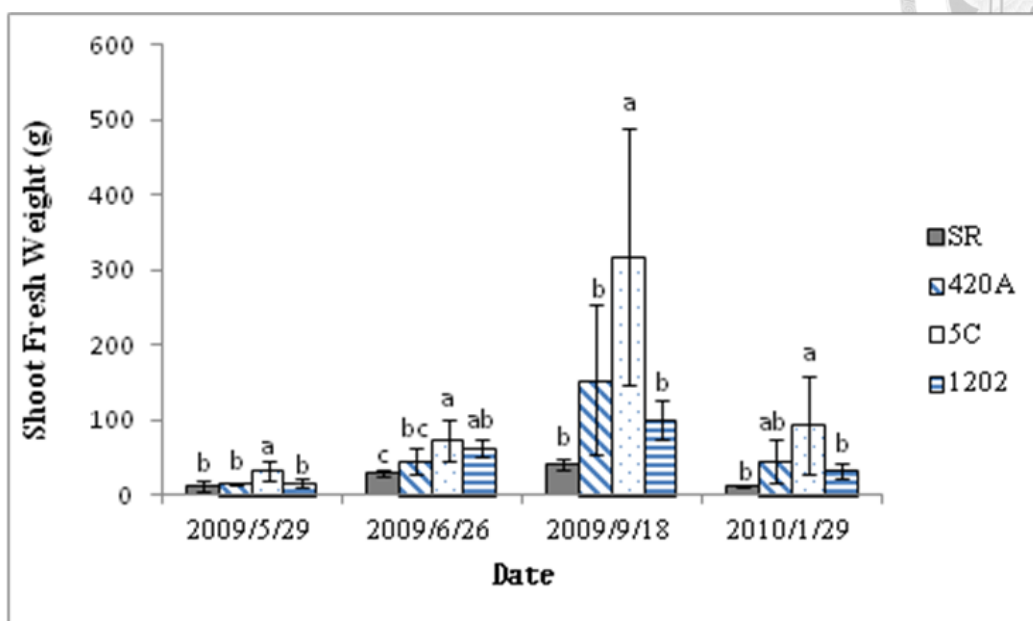


圖 2-6. 巨峰與不同根砧扦插後地上部鮮重之變化。

420A、5C、1202 三種根砧及自根株，扦插後於四個不同時期地上部鮮重之變化，表顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 2-6. Fresh weight of the above ground part of Kyoho, 420A, 5C, and 1202 rootstocks after cutting. Five vines were randomly harvested on each date. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Cuttings were made on 1 March 2009. Vertical bars represent \pm standard deviation (n=5).

Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

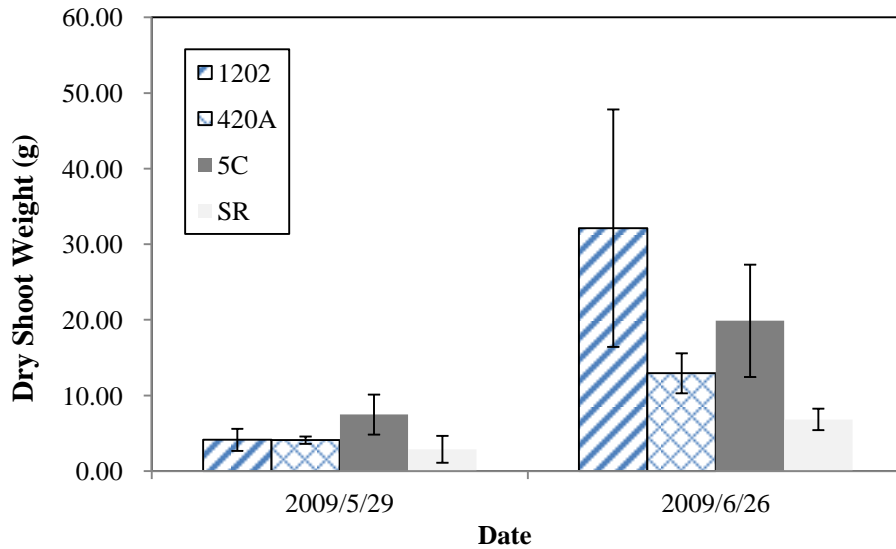


圖 2-7. 巨峰與不同根砧扦插後地上部乾重之變化。

420A、5C、1202 三種根砧及自根株，扦插後於九十天以及一百一十八天後地上部乾重之變化，圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 2-7. Dry weight of the above ground part of Kyoho, 420A, 5C, and 1202 rootstocks after cutting. Five vines were randomly harvested on each date. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Cuttings were made on 1 March 2009. Vertical bars represent \pm standard deviation (n=5).

Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.



第一代巨峰

1202



420A

5C

圖 2-8. 第一代巨峰與不同根砧之葉面積及形狀

Fig. 2-8. Leaf size and shape of Kyoho, 1202, 420A, and 5C grape.

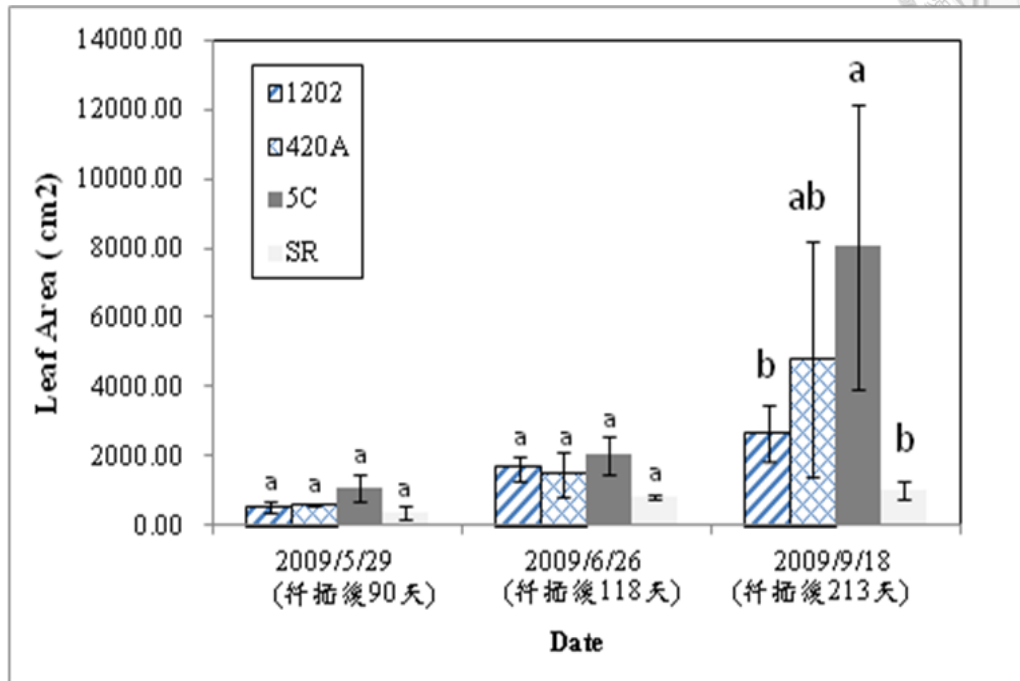


圖 2-9. 不同根砧對葡萄葉面積在不同時期的影響。

420A、5C、1202 三種根砧及自根株，扦插後於九十天、一百一十八天以及兩百一十三天後葉面積之變化，圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 2-9. Leaf area of Kyoho, 420A, 5C, and 1202 rootstocks after cutting.

Five vines were randomly harvested on each date. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D).



2.7 參考文獻

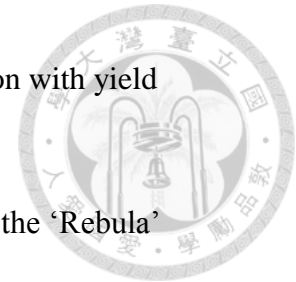
- 林嘉興、章加寶、郭克忠. 2001. 葡萄栽培管理手冊. 東勢鎮公所. 台中. 台灣.
- 張慧永. 1986. 葡萄砧木性狀之研究. 國立臺灣大學 園藝學系 碩士論文.
- 張宏政. 2004. 農業草根知識發展之研究. 卓蘭鎮葡萄栽培技術為例. 國立台灣大學 農業推廣學系 博士論文.
- 陳開憲. 1979. 十種葡萄砧木根部生長的調查. 國立台灣大學 園藝學系. 學士論文.
- 陳履榮. 1992. 現代葡萄栽培. 浙江農業大學印刷. 上海科學技術出版社發行. 上海. 中國.
- 劉雅諾. 1990. 不同氮肥對葡萄砧木生長之影響. 國立臺灣大學 園藝學系 碩士論文.
- 鄭正勇. 1981. 修剪與氮肥對於巨峰葡萄萌芽的影響. 科學發展月刊 9:433-440.
- 蔣愛麗、李世誠、楊天儀、金佩芳、絡軍. 2006. 巨峰葡萄嫁接樹生產性能表現. 上海交通大學學報 上海. 中國. (農業科學版) 24 卷第 1 期。
- 蘇德銓. 1982. 三種葡萄砧木根部內生生長素及無機營養要素與其地上部生長習性之關係. 國立台灣大學 園藝學系 碩士論文.
- 植原宣紘. 1984. 台木の品種問題. P123-230. 刊於: 農山漁村文化協會編著. 農業技術大系. 果樹篇 2. 社團法人農山漁村文化協會編著. 東京.
- 植原宣紘. 2005. 台木の品種問題. p169-179. 刊於: 農山漁村文化協會編著. 果樹園藝大百科-葡萄篇. 社團法人農山漁村文化協會編著. 東京.
- Einset, J. and C. Pratt. 1975 Grape. Advances in fruit breeding. pp.130-153. Purdue Univ. Press.
- Gu, S. 2003. Effect of rootstock on grapevines. Kentucky State University, Viticulture Program. Kentucky.
- Kocsis, L. and E. Lehoczky. 2000. The Effect of the grape rootstock-scion interaction

on the potassium and calcium content of the leaves in connection with yield production. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 31:2283-2289.

Lavrencic, P., P. Sivilotti and E. Peterlunger, 2007. Transpiration of the 'Rebula' cuttings (*Vitis vinifera* L.) grafted on three different rootstocks (*Vitis* sp.) *Acta Agriculturae* 89:45-49.

Motosugi, H., Y. Yamamoto, T. Naruo, and D. Yamaguchi. 2007. Growth and fruit quality of 'Kyoho' grapevines grafted on autotetraploid rootstocks. *J. Jpn. Soc. Hort. Sci.* 76(4):271-278.

Williams, L. E. 2010. Interaction of rootstock and applied water amounts at various fractions of estimated evapotranspiration (ETC) on productivity of Cabernet Sauvignon. *Australian Journal of Grape and wine research.* 16:434-444.





2.8 Abstract

Cuttings of 'Kyoho' (*Vitis vinifera* L. × *V. labrusca* Bailey), 1202 (*V. vinifera* 'Mourvedre' × *V. rupestris*), 420A (*V. berlandieri* × *V. riparia*), and 5C (*V. berlandieri* × *V. riparia*) were transplanted to plastic containers on 2009/3/1. Shoot and root growth were measured on 2009/5/29, 6/26, 9/18, 2010/1/29. This experiment was designed to test the vigor of the rootstock and scion growth and the result can be used as reference for growers. Significant difference in root fresh weight were detected on 2009/5/29. Fresh weights of rootstocks were higher than that of own-rooted Kyoho vines. 420A and 5C had more vertical roots, 1202C had more horizontal roots and own-rooted vine has least vertical roots.

Difference in root dry weight among rootstocks was slight, in which 420A > 5C > 1202 > own-rooted. 5C had earliest budbreak while own-rooted had latest budbreak. Stem length and weight were also longest and highest in 5C than the other two rootstocks and own-rooted cuttings. 1202 had highest stem dry weight. 5C had greatest quantity of growth including largest leaf area while 420A had shortest stem node.

The growth of own-rooted vine was constrained by fertilize supply which led to lower biomass than Kyoho on three tested rootstocks. In conclusion, there were little difference between Kyoho scion growth on rootstocks. The low vigor of vines on 1202 and own-rooted vines may be due to inappropriate fertilization but need more evidence to prove it.

Keywords : Kyoho, cutting , rootstock , own-rooted , arbor like

第三章 櫻井(Sakurai)巨峰嫁接不同砧木對果實品質影響試驗



3.1 摘要

為進一步瞭解台灣常用根砧 1202 (*V. vinifera* 'Mourvedre' × *V. rupestris*)、420A (*V. berlandieri* × *V. riparia*)、5C (*V. berlandieri* × *V. riparia*) 對巨峰葡萄嫁接生產性能之表現，本試驗以芽變選種櫻井巨峰嫁接於此三種砧木，並與自根株同時於幼中齡期催芽生產，調查採收後及 0°C 冷藏後果實品質分析及比較。並以實際田間生產者操作比對調查結果。


結果顯示果實品質因所用砧木而有差異，2013 年 8 月 1 日催芽後早熟之自根株新梢發育前期至採收後果實各項調查均優於嫁接株，嫁接株 420A 前期發育不及自根株。12 月 9 日同時進行採收，420A 嫁接株之果實品質與自根株無明顯差異。以 1202 及 5C 為砧木者因果實成熟度稍差而表現有明顯差異。

總體數據表現比較為自根株 > 420A > 1202 > 5C，與田間比較在相同果實成熟度的不同時間採收，則四種植株的果實品質表現均相當，但嫁接株產量較高。

關鍵字：根砧、巨峰葡萄、櫻井巨峰、嫁接、自根株、催芽

3.2 前言

砧木因豐產的誘因而盛行，目前消費者對品質要求漸漸提高，即使在營養生長期的夏果亦難獲得對等的利潤，然品質是最大關鍵，過去重視產量的觀念已漸漸被捨棄。台灣位處副熱帶氣候夏季高溫多濕、病蟲害多，反而冬果因天候日夜溫差大、病蟲害少、果品風味佳，具有較優勢的競爭力。自根株雖能短期獲得豐產，但其冬季的抗寒、抗旱能力劣於嫁接株，為確保葉面積及葉果比率往往提早修剪生產，相反的砧木嫁接利用之優勢可避免產期集中，擁有更多的生長性能延長採收期，此為自根株與嫁接株生產的區別。



蔣等(2006)對巨峰葡萄嫁接樹生產性能表現研究指出自根株結果實力比砧木嫁接高，但大多數巨峰嫁接樹的新梢生產量大於自根株栽培，因此葉果比例能夠提高。程等(2008)研究砧木對巨玫瑰葡萄生長與果實性狀的影響較自根株相比，嫁接栽培能促進枝梢葉片生長、增加果實硬度提高果實可溶性固形物含量、固酸比(糖酸比)、著色快，自根株遺傳母性性狀生產，利用嫁接是否能改變或產生不同之生長型態及品質，是研究砧穗搭配重要之指標。

實務生產的農民利用砧木嫁接改良自根株不良之缺點，但嫁接需時較久果實品質表現才能穩定。受限經濟生產壓力，現今砧穗研究之成果仍停留在學術理論及日據時代發展之成果。本試驗利用三種砧木嫁接和自根株初步試驗的結果，嫁接不僅減輕栽培樹相之管理並對果實品質亦有所改變。

3.3 材料與方法

3.3.1 試驗植株與田間管理

以試驗一所繁殖之 Couderc 1202、Millardet 420A、Teleki 5C 砧木各取 10 株，於 2010 年 2 月初嫁接由中興大學與台中新社種苗場合作生產芽變選種之組培櫻井巨峰，另扦插 10 株櫻井自根株，嫁接後與自根株同時在 2010 年 3 月 1 日(嫁接後 30d)定植於田間，經 4 年培育後，於 2013 年 8 月 1 日以二氯乙醇 250mL^{-1} 溶液催芽。果實生長期之病蟲害防治比照當地慣行商業栽培模式，惟試驗期間地上部不使用任何生長激素，肥料則依一般田間管理方式施用。

3.3.2 催芽後萌芽及果實發育觀察

催芽後，記錄各植株萌芽日期，始花及盛花期、著果期及新梢發育完成日期。各植株之果串於 10 月 9 日進行套袋後，於 11 月初開始調查各試驗植株果實之轉色期。於 12 月初開始取樣測量果實糖度作為果實成熟及採收標



準。

3.3.3. 果實品質調查方法

各試驗於催芽後第 130 天(2013 年 12 月 9 日)，果實糖度平均為 17° Brix 時進行採收，逢機自 1202、5C、420A 及自根櫻井巨峰試驗植株 5 株，每株各採樣 4 串，總計 80 串果實。採果後隔日台大實驗室測量果串重、每串果粒總數及平均單果果重及脫粒數。果皮色澤以紫黑色葡萄用標準色卡(日本農林水產省果樹試驗場基準)進行比對後，每果串逢機採樣二果，以糖度計(Hand refractometer, N-1, Atago, Tokyo, Japan)測量果汁之可溶性固型物含量。調查完成後之果串以塑膠袋密封，置於 0°C，相對濕度 90%之冷藏庫進行採後貯藏處理。於 2014 年 1 月 10 日及 2 月 17 日分別取出重覆進行上述果實性狀調查。


3.3.4. 統計分析

統計工具是以 Costat 6.101 software (CoHort Software, Monterey, USA)統計平均，再以 Sigma Plot 10.0 software (Systat Software Inc, San Jose, California)進行繪圖並顯示標準機差(SE)。

3.4. 結果

3.4.1 催芽後萌芽及果實發育觀察

2013 年 8 月 1 日催芽後，8 月 5 日自根株即先萌芽，5C、420A、1202 嫁接株則延滯 2 天，8 月 25 日自根株始花，8 月 28 日盛花，5C、420A、1202 嫁接株則依序遞延 3 天，花期結束後著果(分粒)以自根株為最快，砧木嫁接株著果再拖延 2 天，9 月 20 日各品種完成疏串疏果，此時自根株果實樣本重量約比嫁接株重 1~2 g，而新梢亦停止生長，但嫁接株仍繼續生長，觀察幼果期



末梢生長點 1202 最強，由此可見冬季營養生長進入生殖生長後自根株不如嫁接株表現強勢。葡萄之砧木原屬於野生種能耐乾燥又耐濕地，對土壤之惡條件來說比自根株之抵抗力強的很多(植原, 2005)，尤其 2013 年 8 月 20 日譚美颱風及 8 月 29 日康芮颱風之影響嚴重，嫁接株較能承受不良氣候。四種植株種子硬核以自根株最早其次 5C、420A，尤以 1202 最慢。三種砧木中唯 1202 屬中熟種，根部往上運輸之同化養份較強，且 1202 之各元素具最高之往上運移力(蘇, 1982)，實務證明喬木性砧木在冬季較能適應氣候變化。10 月 9 日進行套袋，11 月 5 日自根開始著色，11 月 12 日嫁接株依序著色，12 月 2 日調查平均糖度 16.5~17°Brix，12 月 9 日糖度平均值 17°著色達 90% 以上，因而開始採樣。

3.4.2 鮮果果實品質調查

2013 年 12 月 10 日調查時四種植株之果串重及果實數無明顯差異，唯自根株每果串之果實數明顯低於三種嫁接株，而平均單果重量 8.7 g 則高於三種嫁接株。色澤表現以 420A、1202 較優平均在 8 級以上，平均糖度自根株、420A 表現達 19° Brix，與 1202、5C 有明顯差異，第一次測量總體表現依次為 420A > 自根株 > 1202 > 5C。2013 年 12 月 10 日調查結果如圖 3-1~3-5。

3.4.3 冷藏後果實品質調查

2014 年 1 月 10 日於 0±2°C 冷藏一個月後，果柄褐化情形在自根株之果串上並不明顯，三種嫁接株可能因果粒數多而果柄輕微褐化，果串重與採收時無明顯差異。1202 果實數高於其他植株，平均果重以自根株之 9.08 g 與 1202 之 6.94 g 明顯差異，結果 1202 之果實數與自根株成反比，色澤無太大變化。測量糖度四種植株果實皆有增加，但以自根株、420A 表現達 20° Brix。計算冷藏後之脫粒數量平均每串 2 粒以下，四種植株無明顯差異。2014 年 1 月 10



日調查結果如圖 3-6~3-11。

2014 年 2 月 17 日，冷藏 67 天後，果串重、果實數與色澤四種植株間無明顯差異，在單果重與糖度方面，自根株、420A 數據相當但與 1202、5C 有明顯差異。在脫粒數統計以 420A 脫粒最多，其次是 1202、5C 而自根株的脫粒數最少。總體數據表現嫁接株和自根株比較依次為自根株 > 420A > 1202 > 5C。2014 年 2 月 17 日調查結果如圖 3-12~3-17。

3.4.4. 三種砧木嫁接櫻井巨峰及自根櫻井總體比較

試驗隨機取樣自田間套袋果實，調查三次結果以 1202 嫁接株果實數量最多、自根株最少，實驗證明嫁接生長勢強之砧木(1202、5C)承受載果數量較高，自根株因生長較弱勢則承受載果數量較低，故嫁接株田間多行疏植，株距約 3.6×3.6 (公尺)，自根株則行密植，株距約 3.6×1.2 (公尺)。三次比較四種植株果串鮮重無明顯差異(圖 3-18)。

果實單果鮮重三次調查以自根株平均 8.05~9.08 g 最高與嫁接株明顯差異(圖 3-19)，1202 果實最多平均果粒最小，四植株平均單顆果實重量明顯與實務生產有處理生長激素之果實差距達 5~6 g 之多。

果實糖度三次測量以自根株、420A 平均 19~20° Brix 高於 1202、5C 之平均 17~18° Brix 有顯著差異(圖 3-20)。冷藏後脫粒結果第三次調查差異最大，與實務之冷藏脫粒比較嫁接株方面 420A 糖度高脫粒數也高，1202 會因果實數多造成擠壓脫粒。值得進一步探討的是自根株之糖度、果實重高，果串重、果實數低、脫粒數最少，與實務比較呈相反表現是否和使用生長激素有關則待進一步研究。

色澤表現第一次 420A、1202 與 5C、自根株有顯著差異，其後二次無明顯差異(圖 3-21)與田間著色比較；櫻井巨峰經嫁接後著色明顯比自根株深，對照(森田尼×石原早正)第一代巨峰自根株著色比嫁接色澤深黑呈相反表

現，砧木嫁接組合之搭配不僅果實色澤其他項目也會因砧木和穗木而改變。


儲藏對於不同根砧所生產的果實可溶性固形物的影響並不顯著，然而每串果串的果實個數逐漸減少、單果重降低並且造成顏色歧異。其中使用 420A 根砧所生產的果串在儲藏兩個月後失重最多，但於採收時其果皮顏色以及可溶性固形物含量在嫁接中都是最高的，因此與其他砧穗組合比較起來，使用 420A 所生產巨峰的果實適合迅速銷售，與自根株糖度、色澤差距較小。嫁接株比自根株果實成熟期約晚 15 天左右，而 420A 與自根株之果實成熟期相當可併列為早熟品種。

3.5 討論

鮮食巨峰葡萄品質優劣相差甚大，除了受根砧影響外穗木品種也不能大意，至目前為止經不完全統計巨峰品種之葡萄品種約 75 個，第一代有 39 個品種占總數 52.7%，第二代 25 個品種占 33.8%，第三代 8 個品種占 10.8%，第四代有 2 個品種。巨峰品種可分為日本系統與中國系統(李, 2003)，台灣選用之巨峰品種幾乎為日本選育，如櫻井(Sakurai)巨峰之選拔是在無性繁殖中芽變產生，其果實品質、管理技術因人而異、參差不齊，各巨峰品種隨品質高低與市場接受度，利用扦插繁殖之自根株淘汰率相當高，因此透過砧木嫁接試驗看能否修正櫻井巨峰之缺點以助提昇品質，試驗四種植株果實比較嫁接株品質略低於自根株，但能否嚴控嫁接株疏果和留果量進而增大果粒提高糖度、色澤、減少脫粒而超越自根株，值得進一步研究。

早期台灣葡萄期作高達三期，以嫁接株連作是可能的但忽視果粒隨結果次數之增加而變小，顯示連續多次結果消耗樹體養分過多使顆粒之生長受到影響(黃等, 1984)，果實影響樹體年漸衰弱以自根株最明顯。前人認為正常以一年一收方式最佳，經營者證明採夏果(一期)、冬果(三期)對葡萄樹體養分分配較合宜且經濟收益也更高。

日本受限於環境因素只生產夏果，從台灣外銷日本巨峰果實(冬果)品質要




求比較，穗重 300-500 g、每穗粒數 35-50 粒、甜度 18° Brix 以上、單粒果重 12 g 以上、色澤 9 級以上(詹, 2004)，台灣農民如能對冬季葡萄嚴控生產管理進而達到品質標準，實不失為一個具有經濟價值的銷售通路。然葡萄生產不確定因素很多，無法確保符合輸日標準品質的固定量，因此目前輸日的外銷量偏低。

試驗利用嫁接後四年之植株和自根株，同時比對實際農民栽培產出之數量與品質，藉以發現此三種砧木在中部地區適應性和果實品質以自根株、420A 較高，其他二種砧木則以冷藏時間較長，駁斥農民對櫻井巨峰嫁接三種砧木所生產果實品質之疑慮，顆粒較小是疏果不夠確實，自根株果串小自然顆粒會較大但產出量則減少，主要差異為數量與品質的取捨，然台灣以小農居多受限耕地面積，往往重視產量忽視品質(黃等, 1984)。台灣處於熱帶及副熱帶地區，夏季高溫多濕受雨季焚風影響開花、著果、著色風險較高，另外夏果繁多難以競爭，因而農民依賴冬果之利潤以量博價情形悠然而生。

據蔣(2006)對巨峰葡萄嫁接樹生產性能表現，利用巨峰自根株和 13 種砧木嫁接比較，結果在著色、果串重、糖度、果實重、外觀之綜合評價中以 420A、自根巨峰表現僅次於貝達(Beta)砧木。比較本試驗 420A、自根株之糖度 18-20° Brix、著色 10 級優於其他品種表現，只有果實重、外觀不及其他品種，相信若加以施行生產管理則會得到更好的成績。

試驗比較三種砧木嫁接呈現砧勝砧負之情形(圖 3-22~3-25, 表 3-1)，自根株無砧勝砧負，原本喬木性 1202 嫁接不趨砧負但在此試驗顯現有砧負現象發生，5C 在台灣嫁接不同品種砧負是正常，與實務驗證一致，420A 在本試驗呈現輕微砧負現象發生。砧木和接穗之親和性會影響砧勝砧負之產生，接口癒合不好，具有明顯的瘤或接口部上下不一致形成砧勝或砧負，遇大風易從接口處折斷，易產生半親和狀態，親和力的強弱與植物親緣關係遠近有關，同品種或同種間的嫁接親和力強最易成活，同屬異種間的嫁接親和力因種類而

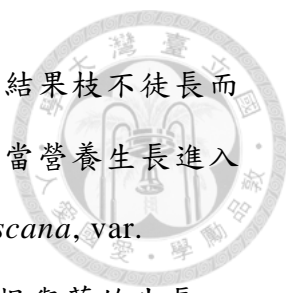


異，如歐洲葡萄接在“貝達”上癒合良好，而接在山葡萄上則癒合不良(陳, 1992)。1202 屬喬化砧能使樹體生長高大、壽命長，420A 屬矮化砧使樹體生長較矮小、壽命較短，但 420A 能提早結果、提早成熟、轉色早、著色好、品質好、產量也高。相較 5C 為半矮化砧，生長勢強會有 420A 及 1202 同時兼有的特性，如與其它品種嫁接配合是否會表現更好則有待進一步實驗觀察。

四種果實調查綜合評比以 420A、自根株較具優良，以四種植株之生長特性來看 420A 與櫻井巨峰同為早熟種，420A 砧穗組合比其他二種砧木糖度、色澤更為提高。可是以結果發現 5C 同為早熟種可能因為生長強勢無法矮化櫻井穗木，但依實務觀察此點兩者搭配生長符合，在實務上農民選用 5C 砧木比例佔 60%原因是在台灣多濕的環境較能承受耐濕和裂果。1202 使用仍以山坡地居多因耐旱程度相對高於其他砧木，420A 具 1202、5C 砧木之優點、徒長情形並不高，果實品質較優但不耐冷藏適合鮮食銷售，著重冷藏之果實品質應選擇 1202、5C 嫁接株。

果實品質優劣與嫁接砧木生長之葉果比有相關，以果粒 35-40 葉果比 24 片葉以上留 2-3 串、17-23 片葉留 2 串、14-16 片葉留 1 串、13 片葉留 1 串(鈴木武雄, 2007)，從園中採收觀察四種植株葉果比以 1202 > 5C > 420A > 自根株，嫁接株平均以 1202 最高 18-20:1、5C 為 17-18:1、420A 為 16-17:1、自根株 10-12:1，以糖度判斷自根株確屬於最早熟原種，糖度多、葉果比限制較小。實務對照自根株在開花、結果、成熟皆比砧木嫁接提早 15d 左右，而砧木會因載果量少，糖度、色澤和自根株同樣型態。

本試驗利用同一品種接穗結果顯示對品質差異變化不大，但隨株齡越久根砧對品質之影可能會明顯。另一方面根齡會影響根之活力與功能，包含對土壤吸收養分的能力及株齡壽命，硝酸鹽吸收和根系呼吸作用都隨著根齡增加而顯著下降，幼根剛初始形成時有最大硝酸鹽吸收效率，而新根同時較有競爭力對於硝酸鹽有較高吸收能力(Volder et al., 2005)。氮素施用對幼齡植株有



較高影響，對成齡植株吸收能力以自根株較重要，果實會因結果枝不徒長而品質較高。此試驗可證明嫁接株著色、糖度與載果量有關，當營養生長進入生殖生長會受果實負載影響，利用大型盆栽葡萄(*Vitis labrascana*, var. Aki-Queen)測定不同的果實承載量是否影響根系的活力還有根與芽的生長，試驗結果根系活力和營養生長的強烈會受果實負載的影響。重負載葡萄顯示根和莖累積較少糖與硝酸鹽，這意味著，果實在碳與氮同化物累積上都有優先權(Morinagaa et al., 2003)。

適量的鉀素可促進果實肥大和成熟，促進糖的轉化和運輸，提高果實品質，並可提高組織之抗寒、抗旱、耐高溫 and 抗病蟲的能力。葡萄對鉀要求較高故有“鉀質作物”之稱。據測定，在果實含量中鉀比氮高 23.1%，比磷高 91%。高產葡萄莖中含鉀量 2%，含氮量 0.8% (陳, 1992)。當品質產量不穩定時，氮素(硝酸鹽)加強施用不一定會產生明顯變化，只會增加徒長降低果實品質，引起花芽分化不良。果實的著色狀況取決於花青素含量，但與糖度無關(喬等, 2006)。花青素影響著色、糖度與穗木品種不同變化最大，其次為日夜溫差及根砧選用，據 Chou 等 2010 研究結果證明並非與糖度無關。

巨峰鮮果在台灣以夏果著色顯得重要，除了肥培和留果量、葉果比外，環刻確實促進著色提高，據王(2009)研究證明環刻會使光合速率下降，中斷環刻上部葉片碳水化合物及生長激素向下部運移(尤以氮素最具重要)，自根株比嫁接株明顯，環刻在多種果樹上早有應用(以甜柿防止落果為例)，據陳(1992)長期實驗證明對葡萄進行環刻可提高著果率、增大果粒、促進著色、提早成熟等作用，適用於巨峰葡萄效果更明顯，但環刻傷口一經癒合作用也隨之消失，實務上認為環棵只宜在健旺樹體和枝條上少量進行，使用在衰弱樹上將導致植株衰敗死亡。而葡萄在生殖生長期仍然還有旺盛之末梢生長，若此時停止其末梢旺盛生長就如同環刻效果一樣。

台灣氣候高溫多濕加上不適當的肥料使用造成葡萄植株過度營養生長，

新梢徒長不但影響果實著色及糖度(張與林, 1988)。葡萄栽培是項人工密集、技術層級高，氣候變異高之產業，無論嫁接或自根栽培必須考慮栽植地區氣候環境和經驗配合生產才能創造最佳經濟效益。



3.6 結論

果實試驗結果自根株果實早熟、可溶性固形物最高、色澤則落後，三種嫁接株則因生長勢強及大型樹冠生產，果實負載大與砧穗轉換之關係，使得果實需要較長時間才能成熟，可調節產期。

比較嫁接、櫻井巨峰砧勝、砧負現象，以 5C 砧負現象明顯，1202、420A 較輕微。原本 1202 嫁接中熟品種無砧負現象，但櫻井巨峰為生長勢強之早熟品種，因此 1202 嫁接櫻井巨峰產生輕微砧負現象，而生產果實則不受影響，至於是否影響樹齡長短需持續觀察。

三種砧木嫁接櫻井巨峰調查葉果比以 1202 最高，次為 5C、420A、自根株。砧木中 5C 以葉粒比高、留果量低，脫粒表現最少，其它試驗調查無明顯差異。與實際生長十年成齡植株比較半矮化砧木 5C 是株齡愈久矮化穗木愈明顯，420A 矮化程度極明顯，1202 則較輕微，自根株株齡愈久生產效能則逐項降低。

調查四種植株果實之表現，自根、420A 最優，證明此兩品種幼中齡趨近於早熟生產。反之，半矮化砧 5C、喬木砧 1202 樹齡及果實品質是株齡愈久者愈能超越自根及 420A，因而不同砧穗組合會改變及影響整體生產表現。

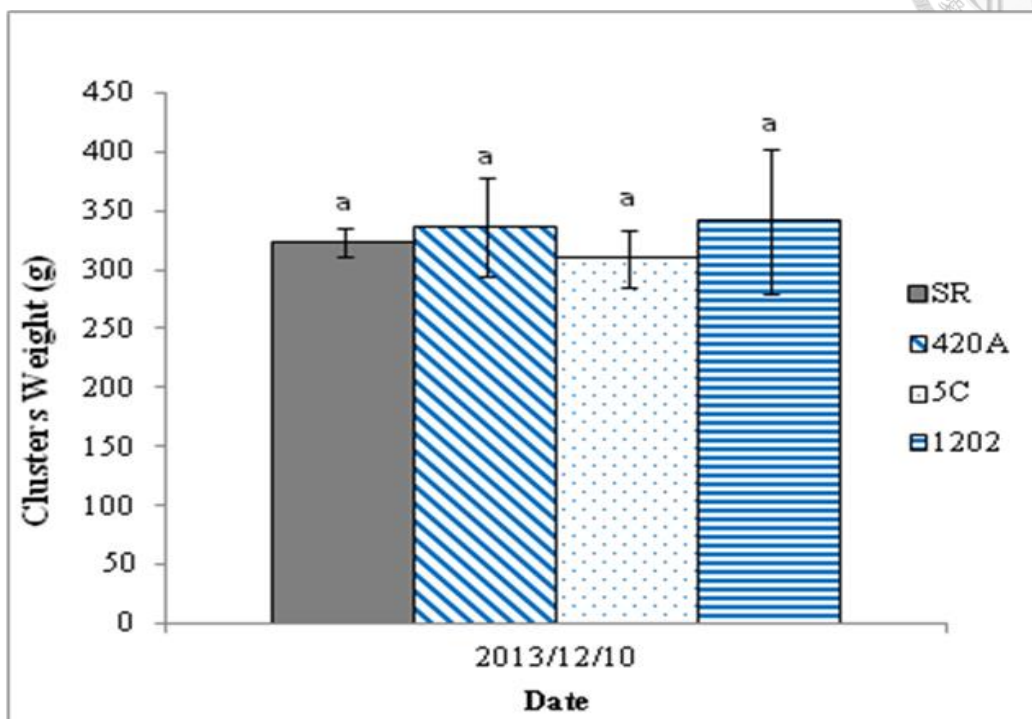


圖 3-1. 不同根砧對櫻井巨峰葡萄果串鮮重之影響。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果串鮮重之影響(採收日期 2013 年 12 月 10 日)。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-1. The effect of rootstocks on fresh weight of clusters in Kyoho grape. Vertical bars represent \pm standard deviation (n=5). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

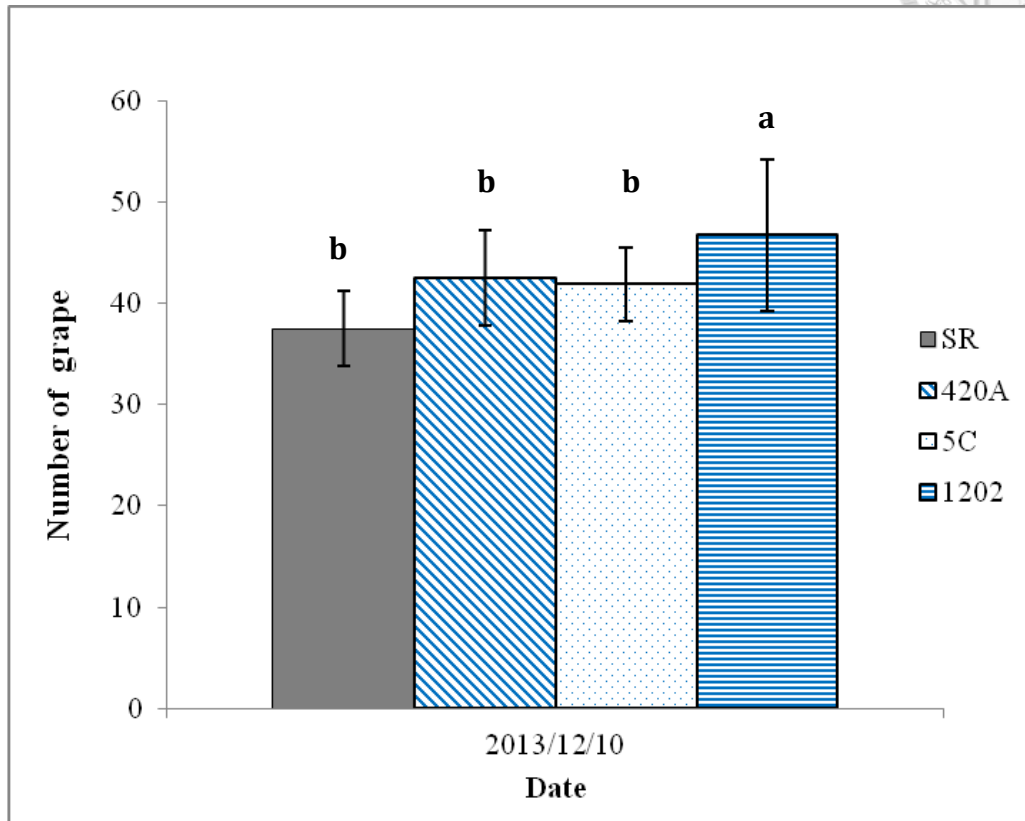


圖 3-2. 根砧對櫻井巨峰葡萄每果串著果數之影響。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果串著果數之影響(採收日期 2013 年 12 月 10 日)。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-2. The effect of rootstocks on number of berries per cluster in Kyoho grape. Vertical bars represent \pm standard deviation (n=5). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

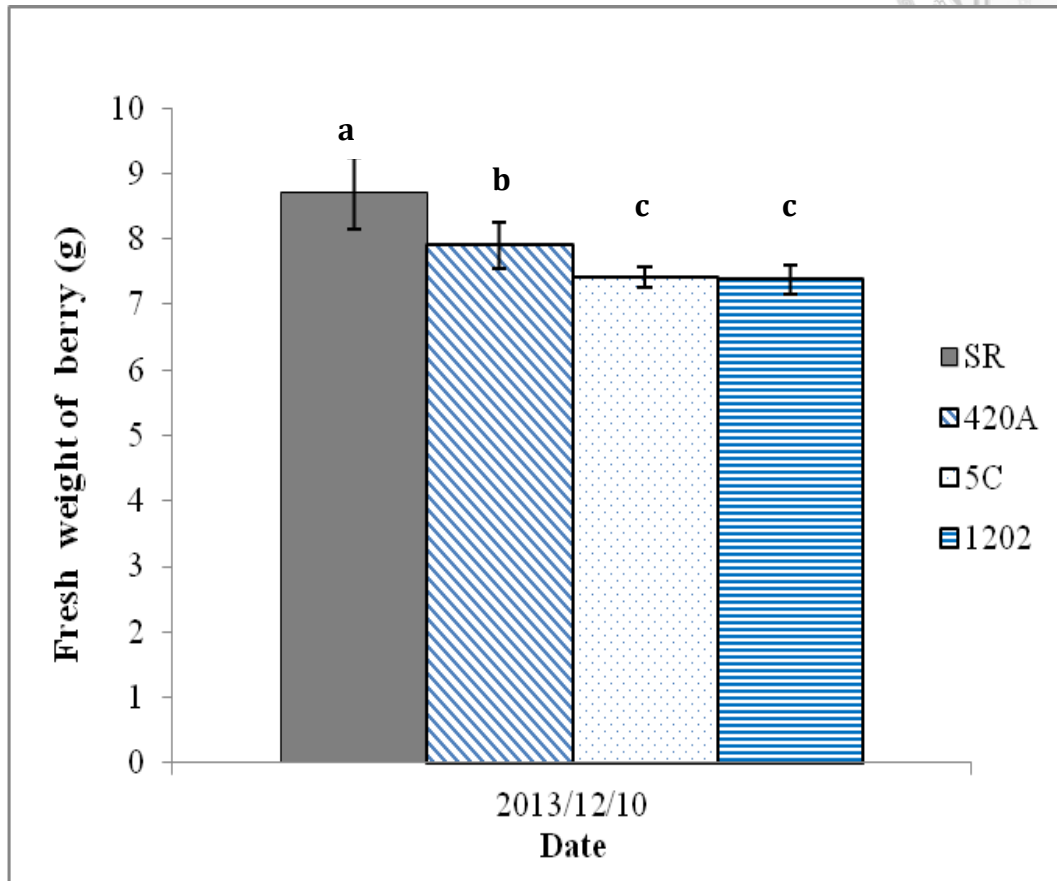


圖 3-3. 根砧對櫻井巨峰葡萄果粒鮮重之影響。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果串果粒鮮重之影響(採收日期 2013 年 12 月 10 日)。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-3. The effect of rootstocks on fresh weight of berries in Kyoho grape. Vertical bars represent \pm standard deviation ($n=5$). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

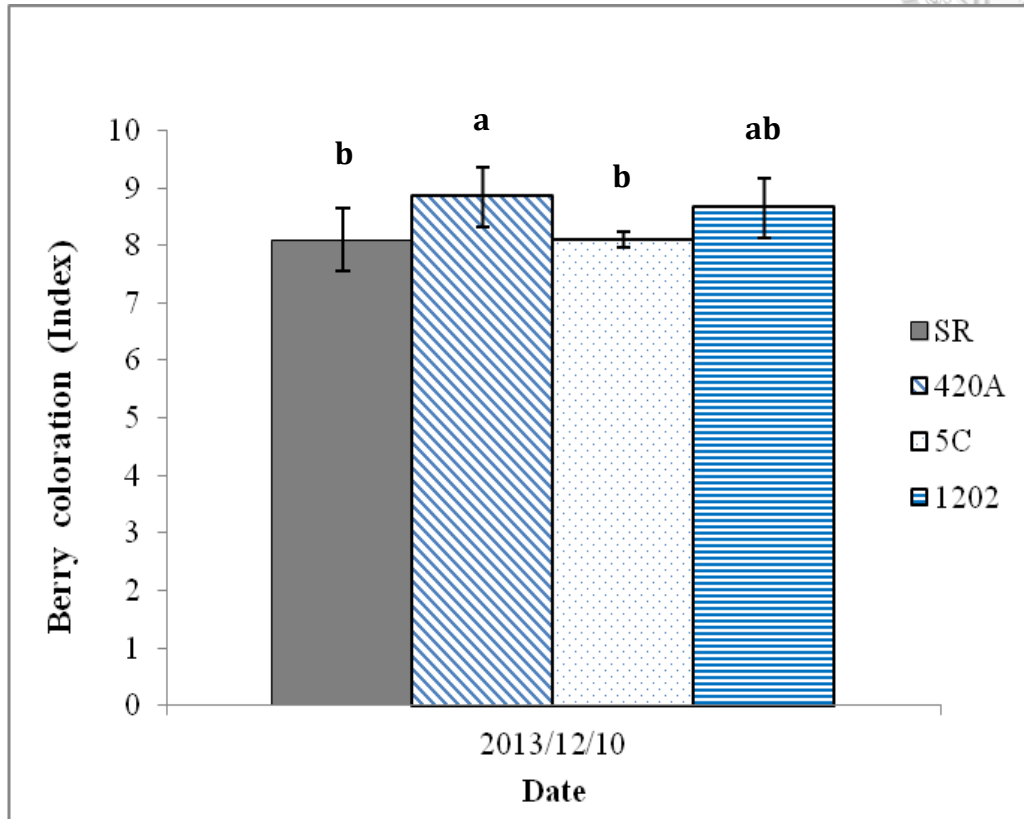


圖 3-4. 根砧對櫻井巨峰葡萄果粒著色之影響。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果粒著色之影響(採收日期 2013 年 12 月 10 日)。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-4. The effect of rootstocks on berry coloration in Kyoho grape.

Vertical bars represent \pm standard deviation (n=5). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p<0.05$.

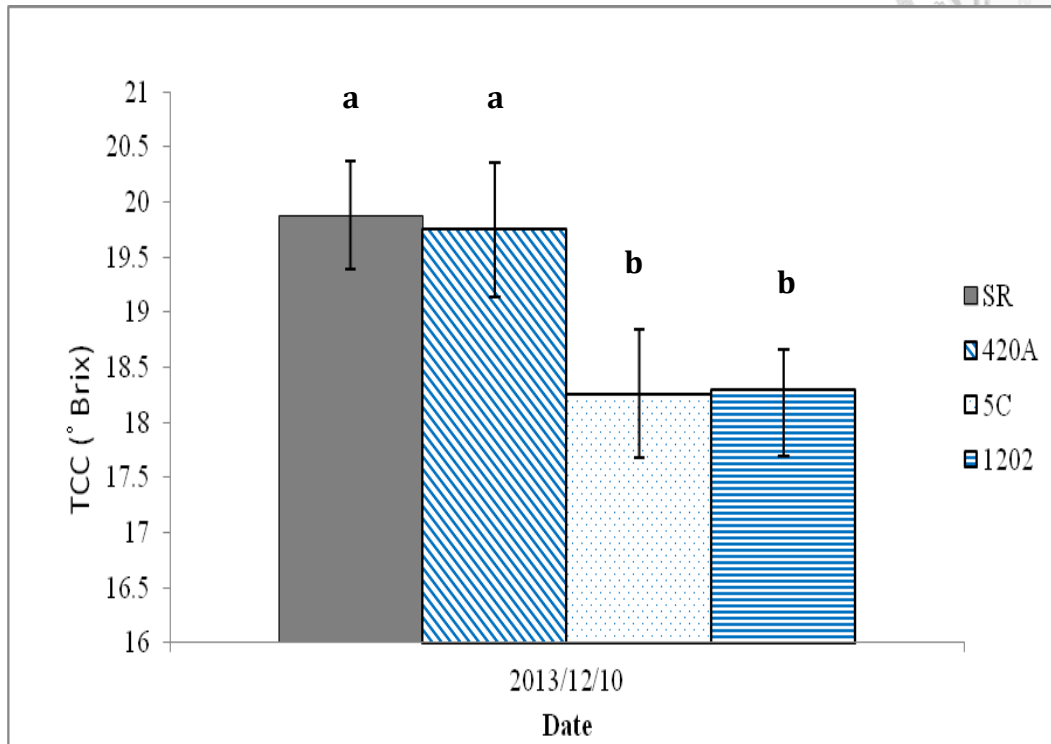


圖 3-5. 根砧對櫻井巨峰葡萄果實可溶性固型物之影響。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實可溶性固形物之影響(採收日期 2013 年 12 月 10 日)。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-5. The effect of rootstocks on total soluble solids of berries in Kyoho grape. Vertical bars represent \pm standard deviation (n=5). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

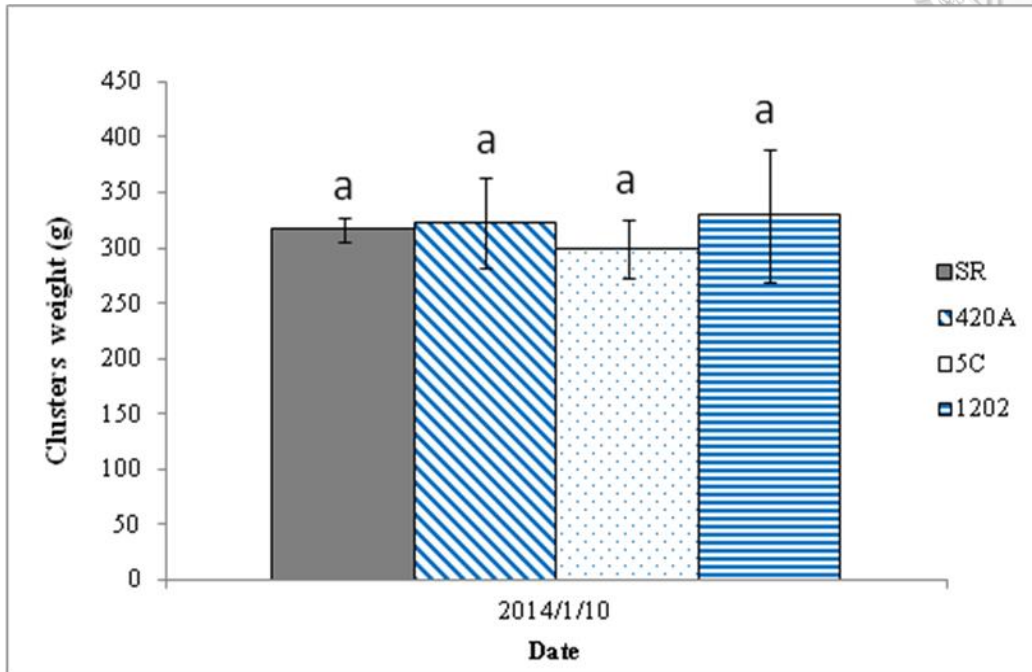


圖 3-6. 不同根砧對櫻井葡萄果串鮮重在 2014 年 1 月 10 日的變化。
櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，果串鮮重在 2014 年 1 月 10 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。
Fig. 3-6. The effect of rootstocks on fresh weight of grape clusters of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 10 Jan.2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

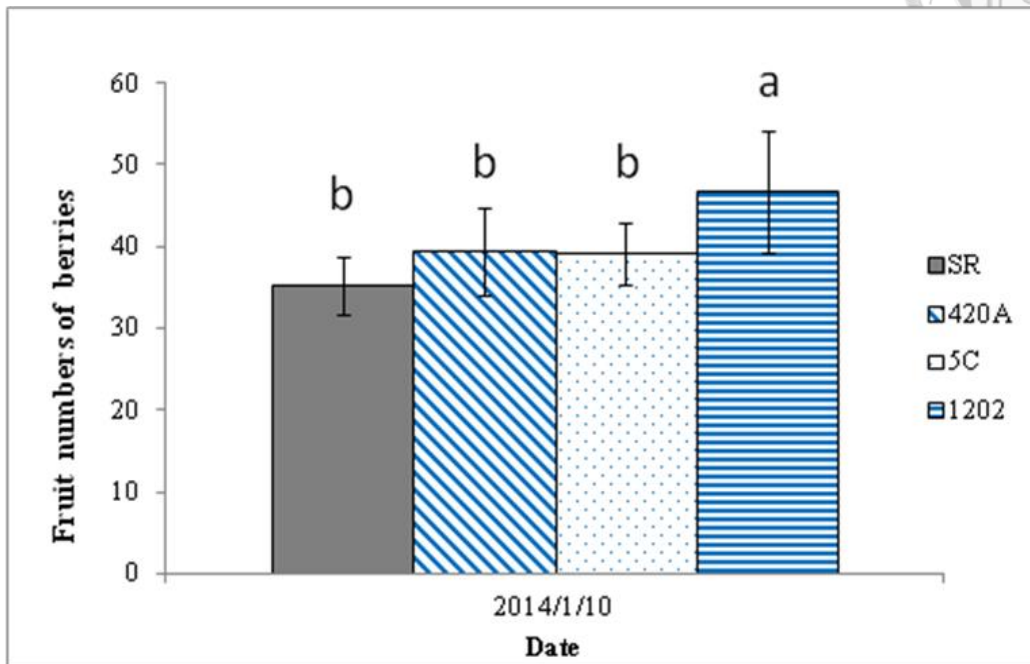


圖 3-7. 不同根砧對葡萄果串果數在 2014 年 1 月 10 日的變化。
櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，果串著果數在 2014 年 1 月 10 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。
Fig. 3-7. The effect of rootstocks on fruit numbers of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 10 Jan. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fruit numbers. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

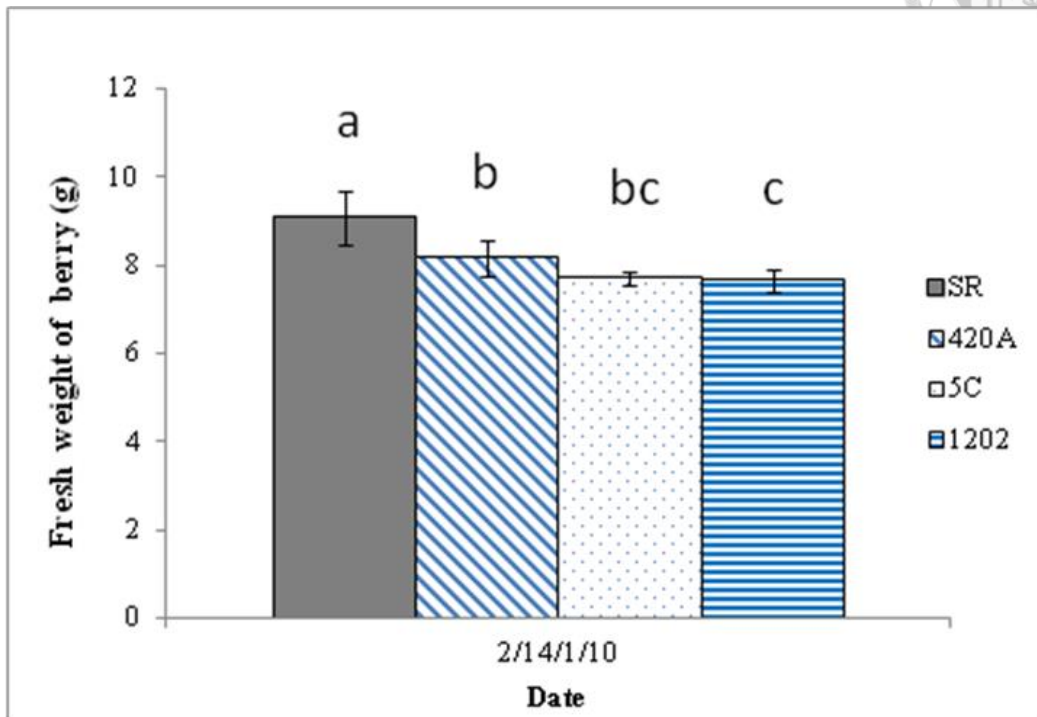


圖 3-8. 不同根砧對葡萄果串果實鮮重在 2014 年 1 月 10 日的變化。
櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實鮮重在 2014 年 1 月 10 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-8. The effect of rootstocks on fresh weight of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 10 Jan. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

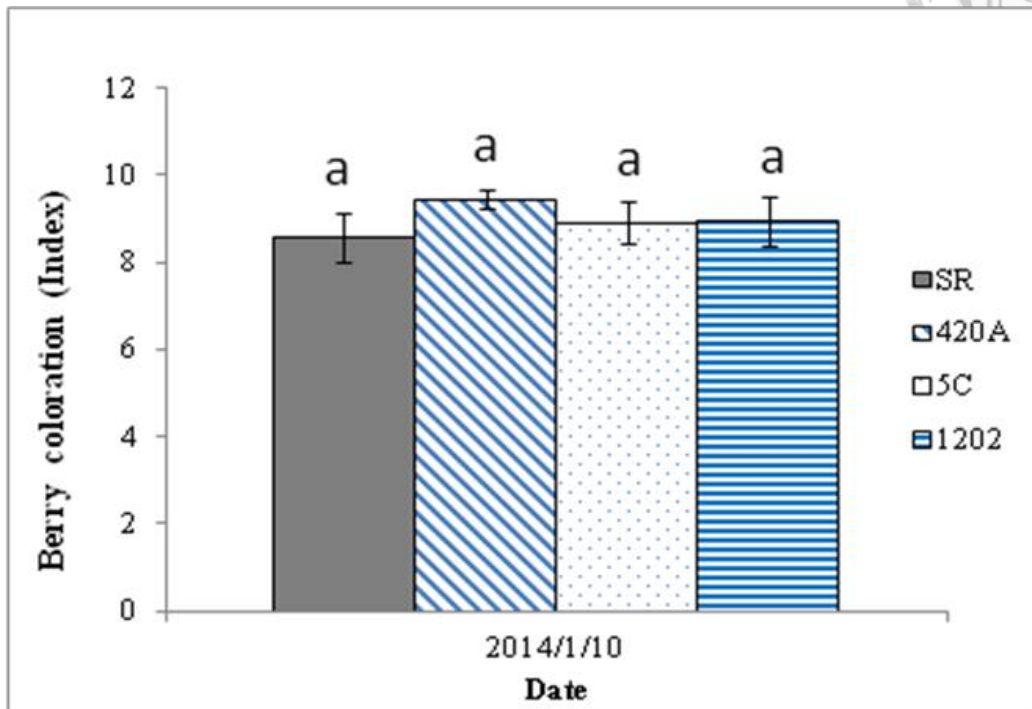


圖 3-9. 不同根砧對葡萄果實果色在 2014 年 1 月 10 日的變化。
櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實著色在 2014 年 1 月 10 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-9. The effect of rootstocks on fruit color of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 10 Jan. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fruit color. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

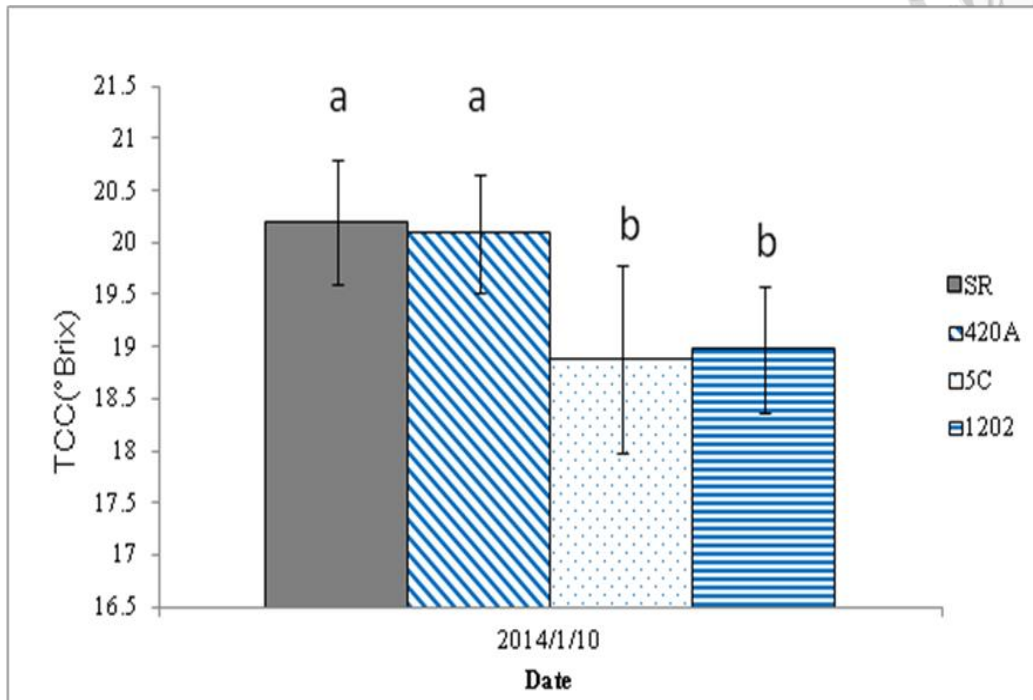


圖 3-10. 不同根砧對葡萄果實可溶性固形物在 2014 年 1 月 10 日的變化。櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實可溶性固形物在 2014 年 1 月 10 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-10. The effect of rootstocks on total soluble solids of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 10 Jan. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare sugar content. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

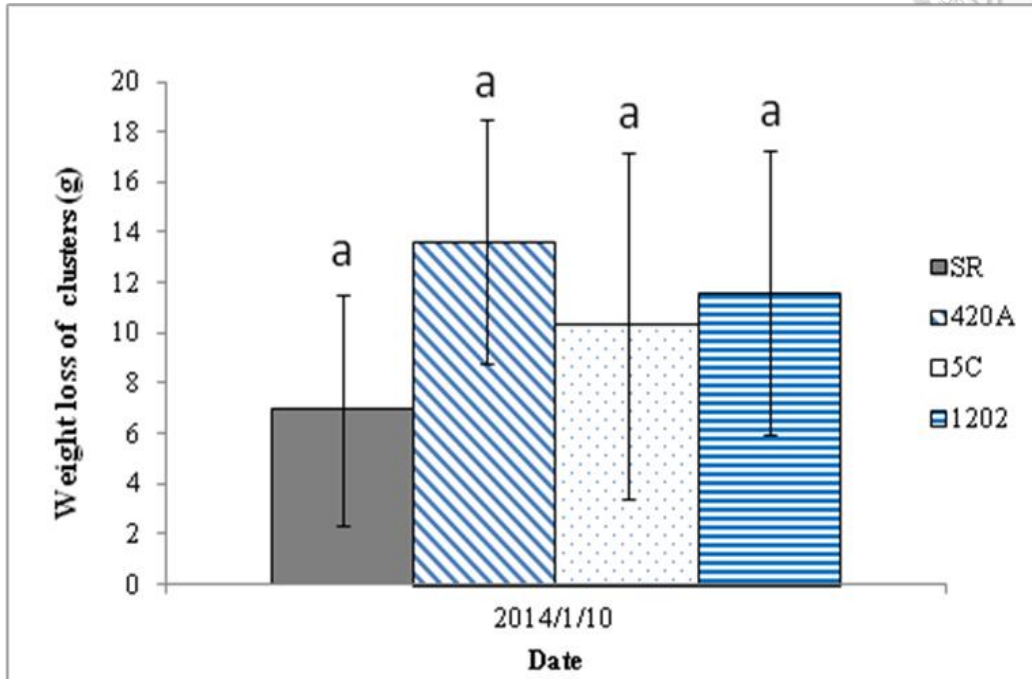


圖 3-11. 不同根砧對葡萄果串失重於 2014 年 1 月 10 日的變化。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，果串失重在 2014 年 1 月 10 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-11. The effect of rootstocks on fresh weight loss of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 10 Jan. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

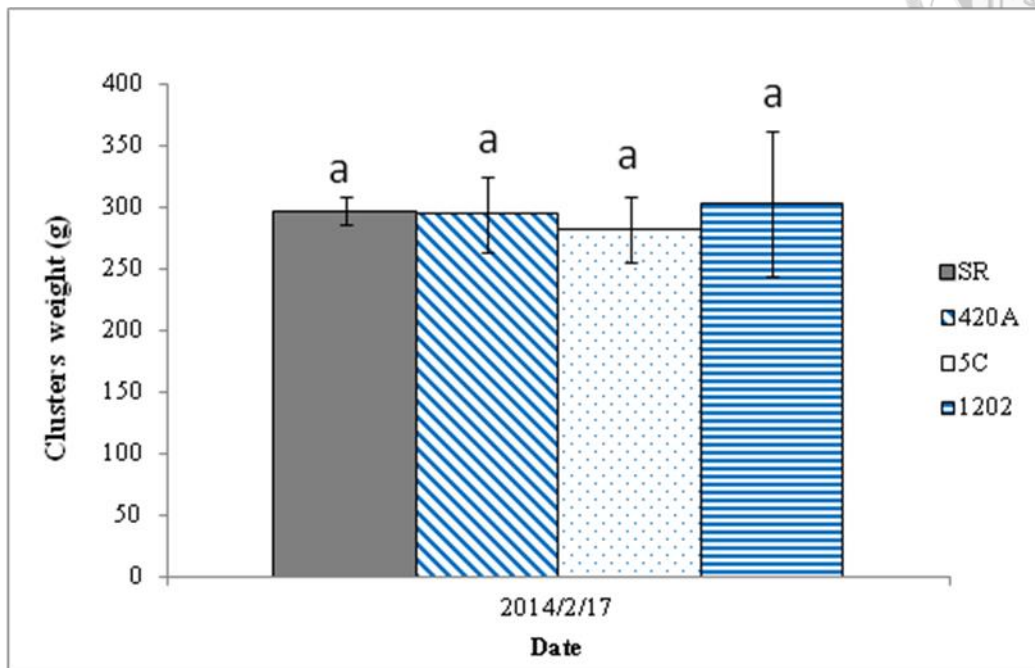


圖 3-12. 不同根砧對葡萄果串鮮重於 2014 年 2 月 17 日的變化。
櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果串鮮重於 2014 年 2 月 17 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-12. The effect of rootstocks on fresh weight of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 17 Feb. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

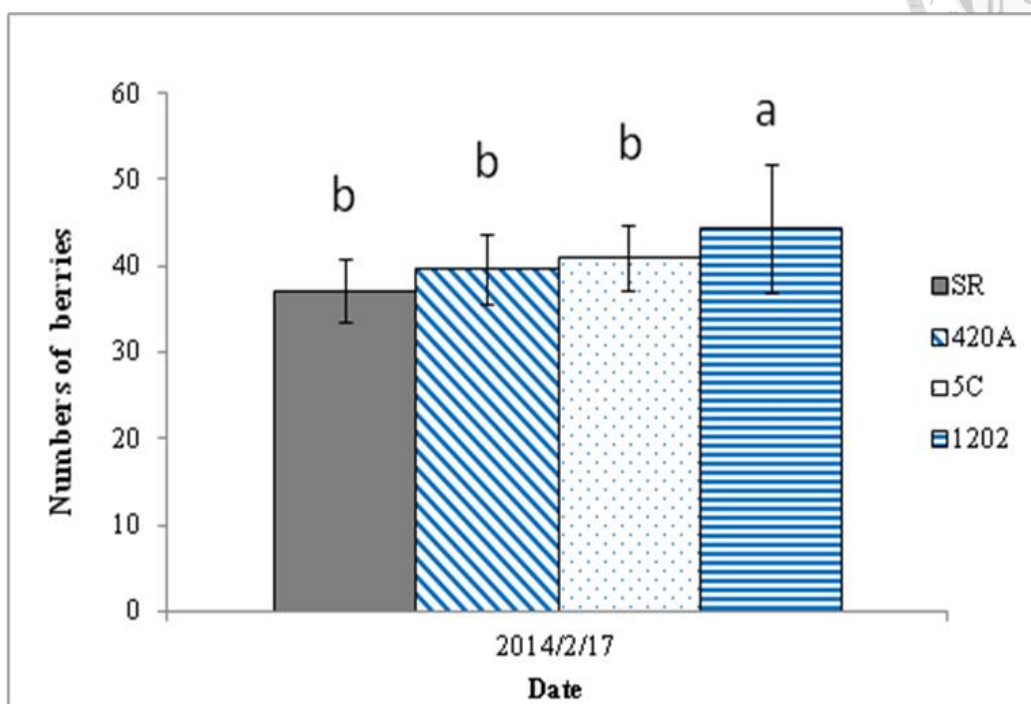


圖 3-13. 不同根砧對葡萄果串果數於 2014 年 2 月 17 日的變化。
櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，不同根砧對葡萄果串果數於 2014 年 2 月 17 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-13. The effect of rootstocks on fruit numbers of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 17 Feb.2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fruit numbers. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

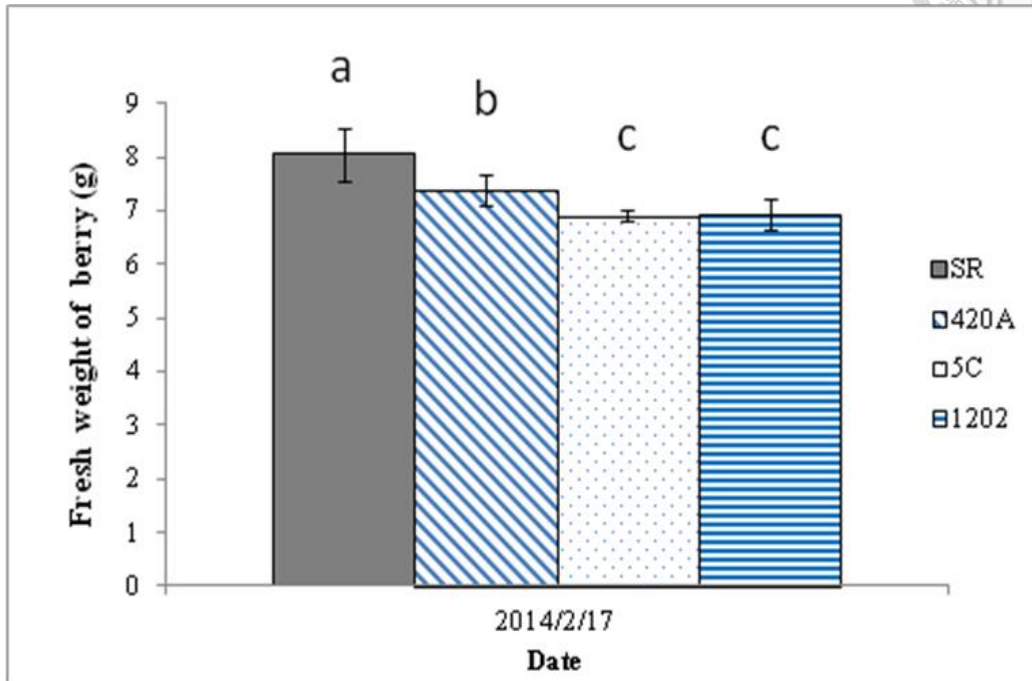


圖 3-14. 不同根砧對葡萄果串果實鮮重於 2014 年 2 月 17 日的變化。櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果串果實鮮重於 2014 年 2 月 17 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-14. The effect of rootstocks on fresh weight of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 17 Feb. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

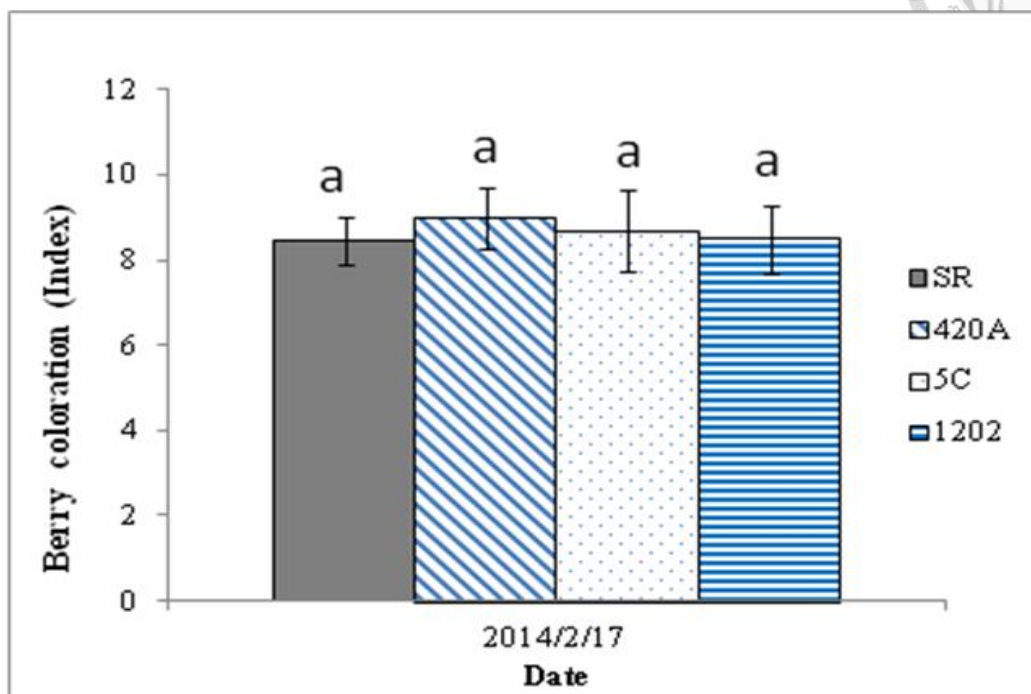


圖 3-15. 不同根砧對葡萄果實果色於 2014 年 2 月 17 日的變化。
櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實果色於 2014 年 2 月 17 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-15. The effect of rootstocks on fruit color of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 17 Feb. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fruit color. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

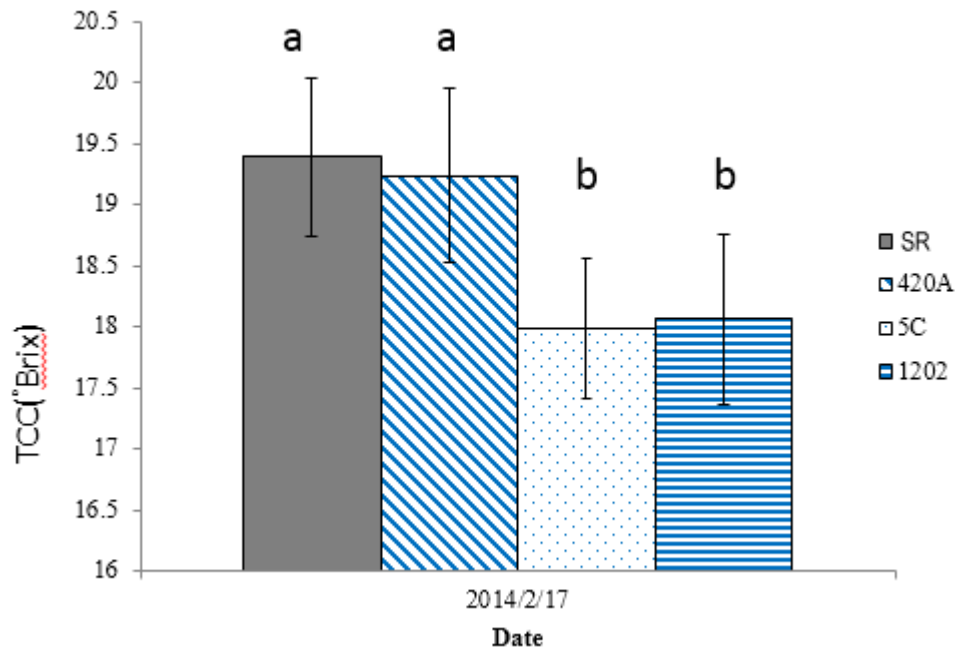


圖 3-16. 不同根砧對葡萄果實可溶性固型物於 2014 年 2 月 17 日的變化。櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實可溶性固型物於 2014 年 2 月 17 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-16. The effect of rootstocks on total soluble solids of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 17 Feb. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare sugar content. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

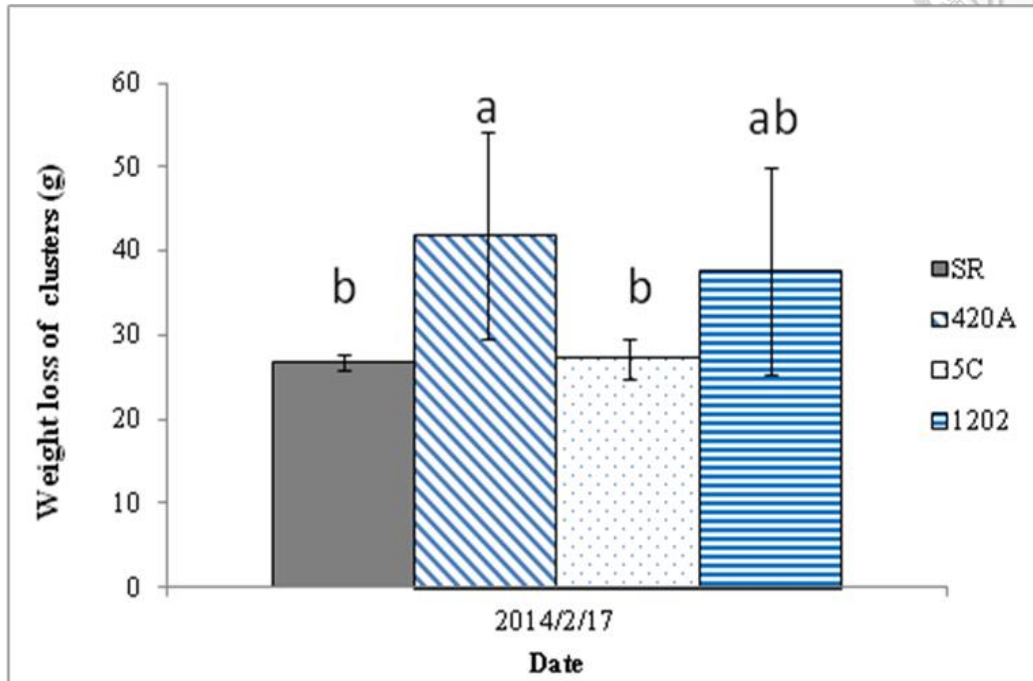


圖 3-17. 不同根砧對葡萄果串失重於 2014 年 2 月 17 日的變化。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果串失重於 2014 年 2 月 17 日的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-17. The effect of rootstocks on fresh weight loss of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at 17 Feb. 2014. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

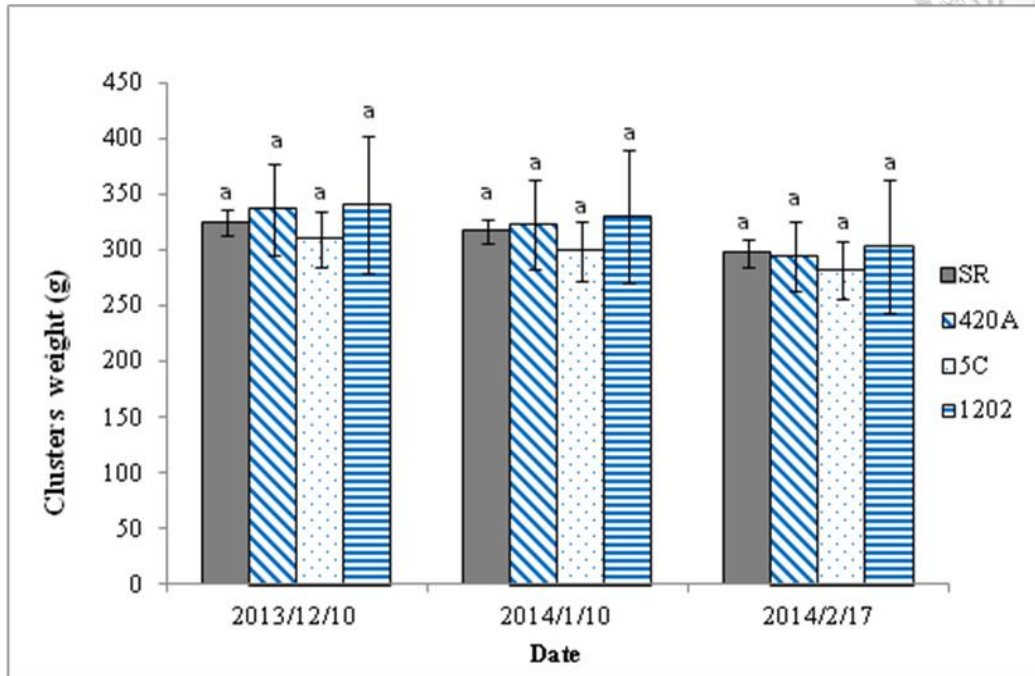


圖 3-18. 不同根砧對葡萄果串鮮重在不同時期的變化。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果串鮮重在不同時期的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-18. The effect of rootstocks on fresh weight of berries in Kyoho grape.

Five clusters were harvest on random collection at three different times. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

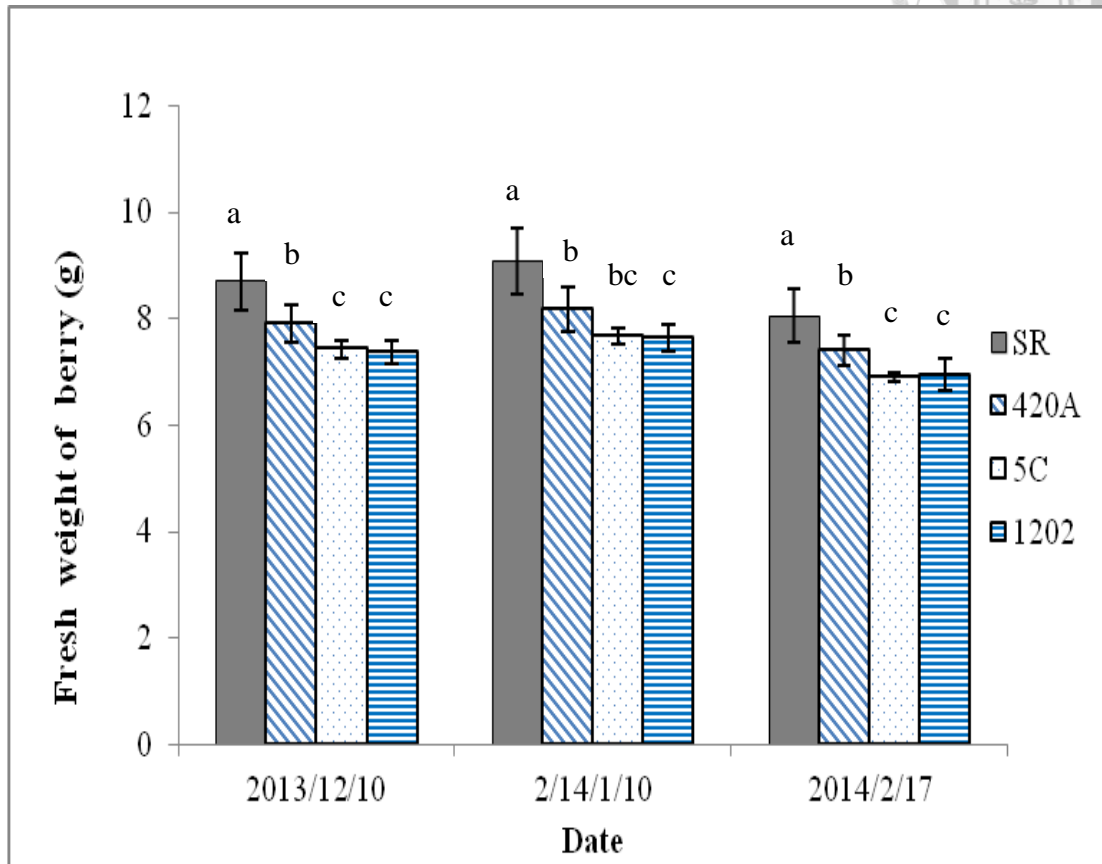


圖 3-19. 不同根砧對葡萄果實鮮重在不同時期的變化。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實鮮重在不同時期的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-19. The effect of rootstocks on fresh weight of grape clusters of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at three different times. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

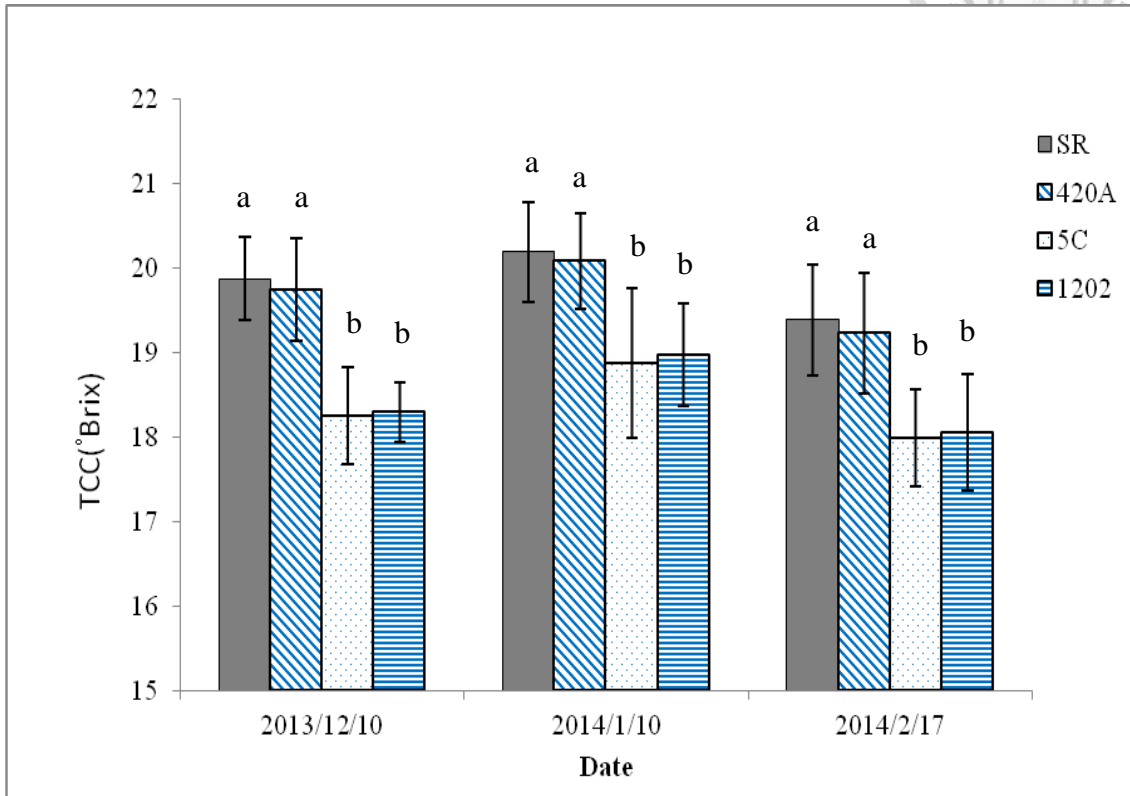


圖 3-20. 不同根砧對葡萄果實可溶性固形物在不同時期的變化。
櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實可溶性固形物在不同時期的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-20. The effect of rootstocks on total soluble solids of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at three different times. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare sugar content. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.

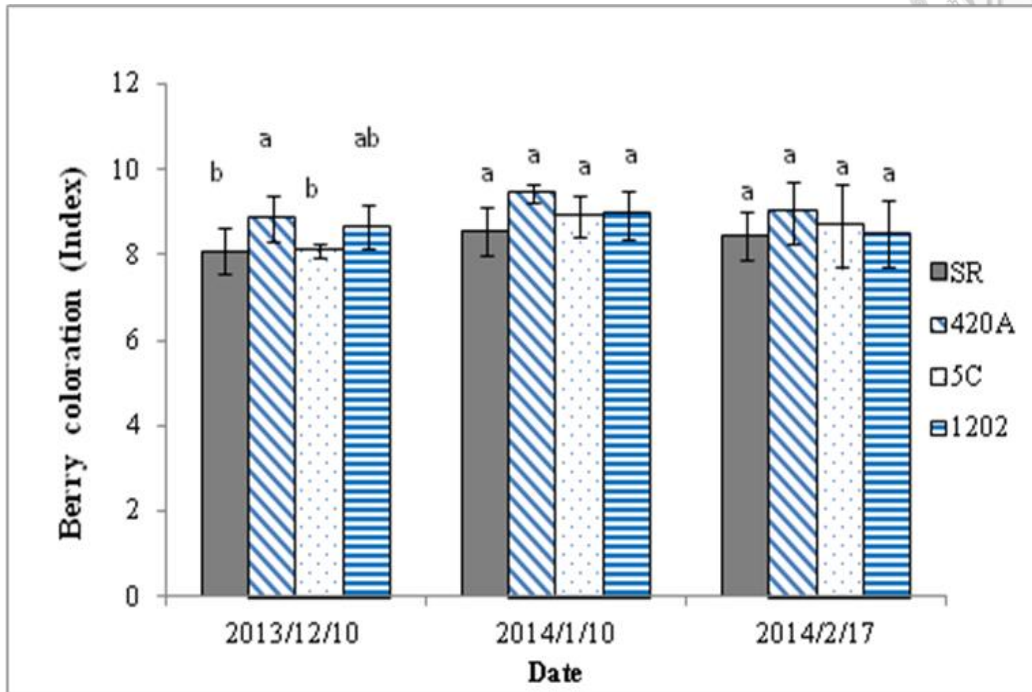


圖 3-21. 不同根砧對葡萄果實果色在不同時期的變化。

櫻井巨峰嫁接於 420A、5C、1202 三種根砧及自根株，葡萄果實果色在不同時期的變化。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Fig. 3-21. The effect of rootstocks on fruit color of berries in Kyoho grape. Five clusters were harvest on random collection at three different times. 420A, 5C, and 1202 are three different rootstocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fruit color. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.



圖 3-22. 自根櫻井巨峰無砧勝、砧負情形

Fig. 3-22. Own-rooted Kyoho grapevine.



圖 3-23. 5C 嫁接櫻井巨峰砧負情形

Fig. 3-23. Kyoho grapevine grafted on 5C rootstock.



圖 3-24. 420A 嫁接櫻井巨峰砧負情形不明顯

Fig.3-24. Kyoho grapevine grafted on 420A rootstock.



圖 3-25. 1202 嫁接櫻井巨峰砧負情形不明顯

Fig.3-25. Kyoho grapevine grafted on 1202 rootstock.



表 3-1. 不同根砧與穗木砧勝砧負比較分析

Table 3-1. Different root stocks effect on the root stock diameter, cuttings diameter, diameter difference between root stock and cuttings and the ratio.

單位：cm 樹齡：5 年 各植株採樣：10 株

	a. 砧木平均莖直徑	b. 穗木平均莖直徑	c. 差異	c/a (%)	結果
SR	6	6.3	-0.3	5.0 %	無砧勝砧負情形
5C	8.6	6.3	2.3	26.74 %	明顯砧負情形
420A	8	8.8	-0.8	10.0 %	無明顯砧負情形
1202	7.7	8.5	-0.8	10.39 %	無明顯砧負情形


巨峰嫁接於 420A、5C 以及 1202 三種根砧，不同根砧對葡萄砧木直徑、插穗直徑、砧木與插穗直徑差異、砧木與插穗直徑差異比上砧木直徑的影響。圖顯示為一次變異數分析結果，信心水準為百分之九十五。

Different root stocks effect on the root stock diameter, cuttings diameter, diameter difference between root stock and cuttings and the ratio. Ten vines were harvest on random collection at four different times. 420A, 5C, and 1202 are three different root stocks, and SR is own-rooted. Vertical bars represent \pm standard deviation (S.D). ANOVA test was used to compare fresh weight. Differences were considered statistically significant at $p < 0.05$.



3.7 參考文獻

- 王李廉. 2009. 環刻對巨峰葡萄果實品質及光合作用之影響. 國立台灣大學園藝學系 碩士論文.
- 李懷福. 2003. 巨峰系葡萄品種演化及分類的研究. 湖南. 中國. 園藝學報 30:131-134.
- 林嘉興、章加寶、郭克忠. 2001. 葡萄栽培管理手冊. 東勢鎮公所. 台中. 台灣.
- 張林仁、林嘉興. 1988. 葡萄果實之發育與成熟, 葡萄生產技術. p223-238. 台中區農業改良場 編印.
- 陳履榮. 1992. 現代葡萄栽培. 浙江農業大學印刷. 上海科學技術出版社發行. 上海. 中國.
- 程建徽、吳江、吳永華、雷鳴. 2008. 砧木對巨玫瑰葡萄生長與果實性狀之影響. 現代農業科技 第十三期 浙江. 中國.
- 喬軍、郭修武、馬麗. 2006. 葡萄砧木對接穗生長發育的影響. 瀋陽農業大學園藝學院學報 2:1-3.
- 黃子彬、李金龍、楊耀祥. 1984. 巨峰葡萄一年多收對果實品質之影響. 中國園藝 30:111-119
- 詹光榮. 2004. 輸日葡萄實務與展望. 葡萄栽培技術研討會專集. P181-184. 台中區農業改良場. 彰化.
- 蔣愛麗、李世誠、楊天儀、金佩芳、絡軍. 2006. 巨峰葡萄嫁接樹生產性能表現. 上海交通大學學報 24(1):25-29.
- 蘇德銓. 1982. 三種葡萄砧木根部內生生長素及無機營養要素與其地上部生長習性之關係. 國立台灣大學園藝學系 碩士論文.
- 土屋長男. 1965. 實驗葡萄栽培新說. 養賢堂.
- 植原宣紘. 1984. 台木の品種問題. P123-230. 刊於: 農山漁村文化協會編著. 農業技術大系. 果樹篇 2. 社團法人農山漁村文化協會編著. 東京.

- 
- 植原宣紘. 2005. 台木の品種問題. p169-179. 刊於: 農山漁村文化協會編著. 果樹園藝大百科-葡萄篇. 社團法人農山漁村文化協會編著. 東京.
- Chou, M.Y., K.T. Li, and W.J. Yang. 2010. Rootstock affects anthocyanin and quality in 'Kyoho' table grape berries, p.737. In: 28th International Horticultural Congress VII, Lisbon, Portugal.
- Morinaga, K., S. Imai, H. Yakushiji, and Y. Koshita. 2003. Effects of fruit load on partitioning of ¹⁵N and ¹³C, respiration, and growth of grapevine roots at different fruit stages. *Sci. Hort.* 97:239–253.
- Volder., Astrid. D.R. Smart, A.J. Bloom, and D.M. Eissenstat. 2005. Rapid decline in nitrate uptake and respiration with age in fine lateral roots of grape: implications for root efficiency and competitive effectiveness. *New Phytol.* 165:493-502.

3.8 Abstract

To document the effect of popular rootstocks used in Taiwan on grape berry quality, ‘Sakurai Kyoho’ on 1202(*V. vinifera* ‘Mourvedre’ X *V. rupestris*), 420A(*V. berlandieri* X *V. riparia*) , 5C (*V. berlandieri* X *V. riparia*) and own-rooted vines were used in this experiment. All the vines were forced on 08/01/13 and berries were harvested on 12/09/13 and stored at 0°C . Berry quality was tested before and after cold storage.

According to the result, berry quality was different among vines on different rootstocks Own-rooted vines had early growth than grafted vines. Growth of vines on 420A was slightly later than own-rooted vines but fruit quality of vines on 420A and own-rooted vines was similar. Vines on 1202 and 5C produced berries with inferior quality due to less mature when harvested on same date. .

Consequently, ranking of berry quality on 12/10/13 was own-rooted > 420A > 1202 > 5C.

Keywords : rootstock , Kyoho , Sakurai , own-rooted , forced bud break , grafting

第四章 結論與未來研究方向


因環境、氣候、生產模式等不同因素之需求，砧木於國內巨峰葡萄的使用佔有重要地位。綜合試驗研究調查之結果，生長勢以 5C、420A 最高，其次 1202，自根株則最弱。

四種供試砧木在限定原始生長中可正確瞭解其生育特性，對於選擇嫁接穗木，可提供強弱勢互相矮化或增強生長之參考。果實試驗比較自根株、420A 之果實在相同時間採收品質最高，5C、1202 次之。以生長勢推論 5C、1202 若延後採收時間，調整果實負載數量應能趕上自根株、420A 的果實品質。國內採組培苗生產之櫻井巨峰因生長勢強常產生落蕾、落果情形，爾後漸以嫁接方式而改變生產的問題。

建立現代化新型之葡萄園，品種應具備早果、豐產、優質、穩產、抗病強、管理容易等優良特性，在選擇種類和品種時除了調查當地氣候、土壤條件、葡萄栽培歷史和現狀外，生產條件為一大主因(陳, 1992; 太田, 1965)。砧木嫁接之利用，除須考慮原生雜交特性外，親和力的強弱與植物親緣關係之遠近為極大關鍵(植原, 2005; 陳, 1992)。使用根砧不僅改變生長發育特性、土壤無機成份吸收、樹體元素的變化及果實內部營養成分亦有所調整(Motosugi et al., 2007; Hale and Brien, 1978; Kodur, 2011; Walker et al., 2000; Miele et al., 2009; Ollat et al., 2003; Kocsis and Lehoczky, 2000)。

本論文試驗為砧木及嫁接巨峰葡萄研究的一部份。據實務觀察以 5C 嫁接一色、紫玉(早生高墨)(Wase Takasumi)、櫻井(Sakurai)、選拔巨峰等相同品種均適合；1202 嫁接搭配巨峰(石原早生×森田尼)(李, 2003) 適合大型栽培；420A 嫁接國寶(Kokuho)、高墨(Takasumi)、櫻井(Sakurai)；自根株巨峰則視地域環境選擇品種。惟以上組合之生長發育及果實品質尚待進一步研究驗證。

4.1 參考文獻

- 
- 李懷福. 2003. 巨峰系葡萄品種演化及分類的研究. 湖南. 中國. 園藝學報
30:131-134.
- 陳履榮. 1992. 現代葡萄栽培. 浙江農業大學印刷. 上海科學技術出版社發行. 上海.
中國.
- 植原宣紘. 2005. 台木の品種問題. p169-179. 刊於: 農山漁村文化協會編著. 果樹
園藝大百科-葡萄篇. 社團法人農山漁村文化協會編著. 東京.
- 太田敏輝. 1965. 葡萄栽培法. 朝倉書店. 東京.
- Dalbo, M.A., E. Schuck, and C. Basso. 2011. Influence of rootstock on nutrient content
in grape petioles. *Rev. Bras. Frutic.* 33:941-947.
- Hale, C. R. and C. J. Brien. 1978. Influence of Salt Creek rootstock on composition and
quality of Shiraz grapes and wine. *Vitis* 17(2): 139-146.
- Kocsis, L. and E. Lehoczky. 2000. The Effect of the grape rootstock-scion interaction
on the potassium and calcium content of the leaves in connection with yield
production. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 31: 2283-2289.
- Kodur, S. 2011. Effects of juice pH and potassium on juice and wine quality, and
regulation of potassium in grapevines through rootstocks (*Vitis*): a short review.
Vitis 50:1-6.
- Motosugi, H., Y. Yamamoto, T. Naruo, and D. Yamaguchi. 2007. Growth and fruit
quality of 'Kyoho' grapevines grafted on autotetraploid rootstocks. *J. Jpn. Soc.
Hort. Sci.* 76(4):271-278.
- Miele, A., L.A. Rizzon, and E. Giovannini. 2009. Effect of rootstock on nutrient content
of 'Cabernet Sauvignon' grapevine tissues. *Rev. Bras. Frutic.* 31:1141-1149.
- Ollat, N., M. Lafontaine, and H.R. Schultz. 2003. Short and long term effects of three
rootstocks on Cabernet Sauvignon vine behaviour and wine quality. *Acta Hort*

617: 95-100.

Walker, R.R., P.E. Read and D.H. Blackmore. 2000. Rootstock and salinity effects on rates of berry maturation, ion accumulation and colour development in Shiraz grapes. *Aust. J. Grape Wine Res.* 6:227-239.





附圖 1. 2009 年 3 月 1 日試驗材料扦插於 24 cm x 24 cm 之塑膠軟性盆

Fig. A-1. The experiment material in a plastic pot on March 1, 2009.



附圖 2. 試驗材料與試驗區之環境(攝於 2009 年 3 月 1 日)

Fig A-2. The experiment material and experiment block.