

# 葡萄不同棚架對田間作業勞力及生產力之影響

林嘉興 張林仁  
台灣省台中區農業改良場

## 摘要

本試驗以巨峰葡萄品種為材料，於民國77年4月扦插育苗，在11月將苗木掘取後以4~8°C冷藏，於78年4月取後定植於台中區農業改良場果樹園內，並搭設高垣籬雙幹式、低垣籬雙幹式、垣籬單幹式、豆籬式及水平棚架等5種棚架，每種棚架長40 m×寬3 m×3行。植株生長後依各種棚架高度修剪構成二分枝，民國79年春季生長後培養各主枝之基本骨幹，民國80年以後植株進入正常狀態，開始調查各種棚架間之植株生育與生產，同時測定各種棚架之田間作業勞力。經3年之調查夏果與冬果結果：田間作業時數以豆籬式及低垣籬雙幹式高於水平棚架17.4%及18.5%，高垣籬式減少2.3%，垣籬單幹式減少25.6%；但垣籬單幹式之產量低於水平棚架，使工作時數相對減少。各種棚架修剪後之結果母枝數、萌芽數及花穗數等三項為決定產量的主要因素。在各種棚架中以垣籬單幹式結果之母枝數最少，夏果為115.6枝、冬果為154.4枝；水平棚架、豆籬式、高垣籬雙幹式、低垣籬雙幹式之間無差異；由於結果母枝數少，萌芽數及花穗數減少產量相對降低。成熟期之果穗重、粒重、果色、糖度及酸度，在夏果部份以高垣籬雙幹式產量高而穗較重，但單粒重及糖度較低；低垣籬雙幹式、垣籬單幹式之粒重較低，但若與其他棚架比較則無明顯差異。

**關鍵字：**葡萄、棚架、省工、生產、棚架、整枝修剪、省工、葡萄栽培。

**Key words:** trellis, training, pruning, labor-saving, viticulture.

## 前言

整枝與修剪為葡萄栽培技術中主要的田間作業項目，且與果園經營模式有密切關係。由於整枝與修剪互相配合可使果樹之營養生長與生殖生長保持平衡，使枝葉和果實獲得理想的生育空間，藉此控制產量，提高品質，增加收益。世界各地區葡萄栽培環境與制度不同，整枝法各異，大半基於栽培上的方便，修剪方法則是不離原則下使植株達到一定之樹型和大小，做適度變通以符合栽培環境與耕作制度，而達省工栽培或提高品質之目標。

本省葡萄栽培採用水平棚架，無法使用較大型的機械作業，而需耗費大量的田間工作勞力，生產費用偏高。而且，近年來受到進口葡萄競爭之影響，葡萄價格已接近栽培成本，果農無利可圖。為維持台灣葡萄的產業，擬選擇可利用機械作業之棚架進行試驗，並尋求適當的整枝方法，便於日後推廣應用之依據。

本場自77年春開始進行，以巨峰葡萄為材料，以枝條扦插方式培育苗木。於77年11月將葡萄苗掘出冷藏，而於78年4月定植。並且搭設數種棚架，有垣籬單幹式及雙幹式、V型架雙幹式、水平棚架T字型、水平棚架雙主幹型、水平棚架四主幹X型、單株無棚架等不同整

枝型式，並進行植株之生育調整，使之成爲固定樹型，以供進行各項試驗觀察。

## 材料與方法

本試驗以巨峰葡萄品種爲材料，在民國77年春季剪取枝條插植培育苗木，到11月掘取後置於4~8°C冷藏庫中，以打破植株休眠促使萌芽整齊，民國78年4月將苗木取出後定植於彰化縣大村鄉台中區農業改良場果樹試驗園內。並於當年架設不同棚架，棚架種類分爲高垣籬雙幹式、低垣籬雙幹式、垣籬單幹式、豆籬式及水平棚架等5種型式，每種棚架長40 m×寬3 m×3行。植株生長後依各種棚架之高度修剪構成2主枝，民國79年春季生長後培養各主枝之基本骨幹，民國80年以後植株進入正常結果狀態，開始調查棚架之間對植株生育與生產力之影響，同時測定各種棚架之田間作業勞力之差異。

## 結果與討論

### 不同棚架與巨峰葡萄之萌芽率

葡萄修剪後至萌芽時間長短，各修剪季節有很大的差異，冬季修剪在低溫期間萌芽時間較長，結果母枝萌芽數高於夏季。本試驗將夏果與冬果分別調查，冬季修剪在上期作果穗以內3芽萌芽後花穗率低，萌芽後必須摘除故不列入調查；夏季高溫期修剪受到枝條頂端生長優勢之影響，在枝條先端萌芽生2~3芽，夏果以末端2芽計算萌芽率，在1991年~1993年之間三年間之調查結果如表一。結果母枝數夏果低於冬果，萌芽數高於冬果，各種棚架型式均有相同現象。棚架間枝條分佈空間不同，結果枝數有很大差異，在表一中，夏果母枝數以高垣籬雙幹式、低垣籬雙幹式、豆籬式及水平棚架之結果母枝數分別爲169.2，157.8，163.8，154.2枝，與垣籬單幹式115.6枝比較呈顯著差異。各種棚架間之萌芽率以高垣籬雙幹式、豆籬式、水平棚架之萌芽率爲85.0，82.7，87.2%。高於垣籬單式及低垣籬雙幹式，兩者結果枝均直立狀態生長勢稍強，枝條充實度差，萌芽率爲72.9，76.3%低於其他棚架。冬果之結果母枝與萌芽率亦有相同趨勢。

表一、不同棚架型式對巨峰葡萄萌芽之影響

棚架型式	夏		果		冬		果	
	結果母枝數	萌芽數	萌芽率(%)	結果母枝數	萌芽數	萌芽率(%)	結果母枝數	萌芽數
高垣籬雙幹式	169.2a	573.3	85.0a	214.0a	355.2	83.0a	214.0a	355.2
低垣籬雙幹式	157.8a	481.6	76.3b	192.0a	286.5	74.6b	192.0a	286.5
垣籬單幹式	115.6b	337.1	72.9b	154.1b	219.7	71.3b	154.1b	219.7
豆籬式	163.8a	541.9	82.7a	216.8a	331.7	76.5b	216.8a	331.7
水平棚架	154.2a	537.9	82.2a	195.4a	313.4	80.2a	195.4a	313.4

註：調查面積：40 m×3 m=120 m<sup>2</sup>；3重複之平均值。

### 不同棚架對巨峰葡萄之花穗率及著果之比較

試驗結果顯示，各種棚架對新梢之花穗數及平均每梢帶花穗數有顯著的差異（表二）。高垣籬雙幹式、豆籬式及水平棚架等三種棚架在夏果之花穗數爲830.3、852.1及801.6爲最高，與對照區之521.9比較呈顯著差異；冬果之花穗數以高垣籬雙幹式543.6最高，其次爲低垣籬雙幹式、豆籬式及水平棚架分別爲387.8，303.5，32.4。三者處理間無差異，但與垣籬單幹

式 197.1 比較顯著差異。花穗長度在正常狀態夏果較冬果長，各不同棚架間以直立生長枝之垣籬幹式最長開花前之穗長夏果為 9.03 cm，與其他棚架處理呈顯著差異；冬果垣籬單幹式平均穗長 7.22 cm 雖高其他處理，但花穗末端萎縮率較高影響花穗長度，各棚架間之穗長均未達顯著差異。盛花後二星期調查正常果之著果數（無子果除外），垣籬單幹式之結果枝較徒長性著果率較低外各處理間並無顯著的差異。

表二、不同棚架對巨峰葡萄之花穗率及著果之比較（1991~1993年平均值）

棚架型式	夏		果		冬		果	
	花穗數	每梢帶花數	花穗長度	著果數	花穗數	每梢帶花數	花穗長度	著果數
高垣籬雙幹式	830.3 a	1.50	8.56 b	46.0 a	443.6 a	1.66	6.89	42.3 a
低垣籬雙幹式	738.1 b	1.40	8.65 a	45.0 a	387.8 b	1.53	7.15	43.0 a
垣籬單幹式	521.9 c	1.29	9.13 a	42.4 b	197.1 c	0.92	7.22	38.7 b
豆籬式	852.1 a	1.51	8.85 b	47.6 a	303.5 b	1.40	7.04	40.4 a
水平棚架	801.6 a	1.49	8.71 b	49.3 a	322.4 b	1.65	6.90	44.0 a

#### 不同棚架對巨峰葡萄開花期生產之影響

葡萄開花期之生育程度為影響著果率與開花期後結果枝末端再生量，尤其開花期未停心之結果枝著果率低，影響當期作之果穗形狀與產量最大，故一般以開花期之新梢生育程度做為診斷著果率良否與幼果生長量之指標。本試自 1991 年至 1993 年三年間所調查結果枝生育平均結果如表三，關於各年度之氣候環境變化很大差異大或受到天然災害之影響，各年度之生育有很大的差洪。如民國 81 年 9 月上旬連續受到 2 次颱風吹襲，吹折部份枝條及葉片，使當年各果之結果枝生育量影響降低。經調查三年間平均生育結果，各棚架間以垣籬單幹直立式之新梢數較少生育稍強，結果枝之停心率最低，夏果與冬果分別為 53.1% 及 38.7%；而水平棚架之停心率為 72.4% 及 54.3% 為最高，兩者比較達極顯著水準。種棚架間之枝長，節數、七節長三項，以垣籬單幹直立式最大，分別為 65.4CM、11.8 節、39.0CM（夏果）與 58.6CM、10.2 節及 37.9CM（冬果）；目前採用的水平棚架分別為 61.5CM、10.5 節、30.0CM，與 48.3CM、9.4 節及 30.6CM。二者比較呈極顯著差異，其他棚架間則未達顯著差異。

表三、不同棚架對巨峰葡萄開花期生育之影響（1991~1993年平均值）

棚架型式	夏		果		冬		果	
	枝長 (cm)	節數	七節長 (cm)	停心率 (%)	枝長 (cm)	節數	七節長 (cm)	停心率 (%)
高垣籬雙幹式	59.8 b	10.7	32.0	65.3 b	51.5 b	9.6	31.5	45.9 b
低垣籬雙幹式	62.8 b	11.5	37.6	56.5 c	52.6 b	9.7	33.4	46.3 b
垣籬單幹式	68.4 a	11.8	39.0	53.1 c	58.6 a	10.2	37.9	38.7 c
豆籬式	59.3 b	11.2	36.2	63.0 b	50.9 b	9.2	35.0	42.6 bc
水平棚架	61.5 b	10.5	30.0	72.4 a	48.3 b	9.4	30.6	54.3 a

#### 不同棚架對巨峰葡萄生育後期之影響

葡萄著色前結枝生育程度為決定果實第 III 生長期肥大量、著色及內含品質的主要關鍵時期。巨葡萄一般於滿花後 70 天調查枝長、節數、木質化長度、葉色等生育情形，藉結果枝生

育診斷反應數字做為調節生育後期之指標。本試驗期間各年之氣候條件不同，結果枝生量差異很大；在民國81年6月以前為乾旱的氣候，夏果生育量低於往年；民國80年10月下旬露絲颱風吹襲乾燥風，民國81年9月上旬連續2次颱風吹襲（寶利及歐馬颱風）吹折枝葉，果園積水等影響冬果新梢生育。經三年度果實生長後期調查結果枝生育情形如青4。夏果在生育後期枝條先端再生長率高，平均枝長高於冬果；冬果在生長後氣溫急速下降而抑制結果枝末端的生長，且受到颱風吹襲之影響使平均枝長低於一般生育標準量。各種棚架間以垣籬單幹直立之枝長149.0 cm（夏果）及87.9 cm（冬果）為最長；水平棚架之枝長100.9 cm及61.3 cm最短，兩者比較均呈極顯著差異，其他棚架間則無顯著差異。結果枝木質化長度與再生長率，則表示枝條充實度對果實的著色度及品質有直接關係，枝條木質化比例高，其末端再生長率低，直接影響果實第III生長期的肥大與糖度上昇率。各種棚架間以垣籬單幹式枝條，再生長率最高，夏果為72.4%，木質化長度45.8 cm，在各種棚架間最低；水平棚架之結果枝再生長率為38.9%，木質化長度為58.5 cm，二者比較達極顯著差異，其他棚架處理間則未達顯著水準。

表四、不同棚架對巨峰葡萄生育後期之影響

棚架型式	夏			果		冬		
	枝長 (cm)	節數	木質化長度 (cm)	枝條再生長率 (%)	枝長 (cm)	節數	木質化長度 (cm)	
高垣籬雙幹式	122.2 b	22.9	51.9 b	42.2 bc	65.2 b	12.6	48.1 b	
低垣籬雙幹式	121.9 b	21.4	49.4 bc	57.3 b	61.3 b	12.6	48.5 b	
垣籬單幹式	149.0 a	23.2	45.8 c	72.4 a	87.9 a	15.0	56.7 a	
豆籬式	112.3 bc	20.1	54.4 b	50.0 b	62.9 b	12.7	51.2 ab	
水平棚架	100.9 c	18.5	58.5 a	38.9 c	68.1 b	14.6	53.4 ab	

#### 不同棚架對果實品質之影響

本試驗之果實分析樣品，以新梢生長後所採定生育調查枝為果實分析之採樣對象，經1991至1993年三年度分別採取夏果及冬果之果實分析結果如表五。果穗重以一般滿花後二星期至四星期經正常疏果後剪除副穗、無子果、密集果粒及穗軸末端殘留之果穗重。各種棚架間之穗重，夏果部份以高垣籬雙幹式之427.2 g及粒數47.0粒為最高，低垣籬雙幹式與垣籬單幹式之穗重為354.9 g及364.6 g，粒數為40.0粒及38.7粒最低，與各種棚架比較達極顯著差異。果粒重以結果枝數少，枝條生長量大之垣籬單幹式9.42 g最高，但與水平棚架之9.26 g及高垣籬雙幹式9.09 g之間差異不顯著；低垣籬雙幹式與豆籬式（V型架）之枝條再生長率高，粒重為8.87 g及8.35 g低於其他棚架處理。冬果之新梢在夏季高溫多濕期間生長，開花前枝條生長量大，著果率低於夏果，其中以垣籬單幹式之枝條數少，枝條容易引起徒長而落花，每穗平均粒數只有18.8粒，其穗重為163.4 g，因嚴重落花而影響穗重，其他各種棚架處理間無明顯差異，但與垣籬單幹式比較則呈顯著的差異。冬果之果實生長期因受到各年度不同天然災害的影響，枝條生長量不足使粒重顯著降低，其中以結果枝數少之垣籬單幹式8.67 g為最高，其次為水平棚架之8.27 g，其他各種棚架間無明顯差異。果實品質在夏果之果實糖度及酸度無顯著差異。冬果以產量少之垣籬單幹式之糖度17.76° Brix略高外，其他各種棚架間之糖酸度未達顯著差水準。本試驗期間因受到颱風吹襲及果園積水之影響，部份果穗吹損或發生嚴

重的生理障礙，致使各試驗區內之果實無法全部採收，使各年度之單位面積產量無法綜合分析，故未列入本報告內。

表五、不同棚架對巨峰葡萄產量與品質之影響

棚架形式	夏 果					冬 果				
	穗重	粒數	粒重	糖度	酸度	穗重	粒數	粒重	糖度	酸度
高垣籬雙幹式	427.2 a	47.0	9.90	17.18	0.60	321.9 a	41.0 a	7.85 b	16.97	0.79
低垣籬雙幹式	354.9 c	40.0	8.87	17.34	0.52	328.9 a	41.7 a	7.88 b	16.83	0.78
垣籬單幹式	364.6 c	38.7	9.42	17.93	0.55	163.4 b	18.8 a	8.67 a	17.76	0.62
豆籬式	390.3 b	46.7	8.35	17.72	0.53	329.9 a	41.0 a	8.05 b	17.19	0.77
水平棚架	398.9 b	43.1	9.26	17.30	0.56	344.9 a	42.9 a	8.27 ab	17.23	0.77

#### 不棚架之葡萄園田間作業勞力分析

葡萄園田間作業勞力調查結果如表六。各種棚架之間與水平棚架比較結果，豆籬式與低垣籬雙幹式兩種棚架之工作時數增加17.4%及18.5%，高垣籬雙幹式與垣籬單幹式各減少2.3%及25.6%，垣籬單幹式雖然可大幅減少田間工作時數，但其產量低於水平棚架%，且果實生長後期結果枝再生長率高，影響果實著色與品質。

表六、葡萄不同棚架之田間作業勞力分析

項 目	高垣籬雙幹式	低垣籬雙幹式	垣籬單幹式	豆籬式	水平式棚架	
	(hr)	(hr)	(hr)	(hr)	(hr)	(%)
整枝修定	4.1	4.5	2.8	4.5	4.3	4.25
催 芽	2.7	1.9	1.3	2.0	2.5	2.47
誘引及除芽	13.2	23.0	11.5	22.0	8.8	8.69
疏果及套袋	18.0	25.0	12.3	24.5	24.6	24.31
採收搬運	34.3	37.9	22.5	37.3	35.9	35.48
施 肥	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7	6.62
中耕除草	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.46
灌 排 水	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.38
病蟲害防治	10.3	12.3	8.7	12.3	8.9	8.79
其 他	2.6	2.6	2.6	2.6	2.6	2.57
合計(時數)	98.8	119.9	75.3	118.8	101.2	100.00
(%)	97.6	118.5	74.4	117.4	100.0	

註：1.調查面積：40 m×3 m×3重複=360 m<sup>2</sup>

2.調查年份：1982及1983兩年之夏果及冬果兩期之平均數。

由表六中各項作業勞力結論分析結果，以水平棚架所佔百分比為例，各項工作時數中以採收及搬運需要35.9 hr佔35.48%為最高，此項包括分次採收、搬運、除套袋、剪除病蟲或不良果、分級、包裝等工作，各棚架間產量愈高工作時數愈多。其次為疏果及套袋需24.6 hr佔24.31%，其他依次為病蟲害防治8.9 hr (8.79%)，誘引及除芽、摘心需8.8 hr (8.69%)，施肥6.7 hr (6.62%)，中耕除草5.5 hr (5.46%)，剪定及整枝4.3 hr (4.25%)，催芽2.5 hr (2.47%)，其他2.6 hr (2.57%)。疏果與套袋為鮮食葡萄田間管理工作較費工的項目，其他時數多少以開花期之花穗長度、花穗數及著果後，果穗上著粒密度而增減，花穗短著粒密度集者較費工，為減少

疏果時數在萌芽後以葉面肥料噴施1~3次，具有增長花穗及減少疏果之勞力，本試驗以自然狀態未經任何營養劑處理，測定花穗修剪、整枝、疏果、疏穗及套袋合計之工作時數，在各棚架中之豆籬式，低垣籬雙幹式與水平棚架無明顯差異，分別為24.5 hr、25.0 hr及24.6 hr。高垣籬雙幹式之結果部位高度在150 cm左右，疏果等工作較方便低於上列三種棚架只有18.0 hr，垣籬單幹式之花穗數較少，工作時數相對減少只需12.3 hr。病虫害防治以目前人力噴施方式計算，豆籬式與低垣籬雙幹式之結果枝分佈面積較大，且需雙面噴藥，二期作合計12.3 hr，高垣籬式之結果枝面積較小需10.3 hr，水平棚架每次範圍大較少工與垣籬單幹式之8.7 hr無顯著差異。誘引、除芽及摘心工作一般水平棚架每期作在開花前及幼果期各一次，即可維持結果枝葉片在棚面均勻的截取光照量，便於病虫害防治及防止果粒擦傷，二期作合計約需8.8 hr；高垣籬雙幹式每期作固定3次共需13.2 hr，豆籬式、低垣籬雙幹式及水平棚架及垣籬單幹式每期固定5次，否則被風吹散或被捲鬚固定枝條密集在一處，影響病虫害防治，結果枝光照量或其他田間作業，垣籬單幹式結果枝較少需11.5 hr，其他二種棚架較高分別為22.0 hr及23.0 hr。剪定、修枝、固定結果母枝及清園等工作量，各種棚架操作方式及結果母枝量不同，除垣籬單幹式較低2.8 hr，其他四種棚架為4.1~4.5 hr無明顯差異。施肥、中耕除草、灌排水及其他之工作時各種棚架均無差異。

### 參考文獻

1. 小林章 1970 ブドウ園藝 養賢堂。
2. 土屋長男 1980 實驗葡萄栽培新說(增補版) 山梨縣果樹園藝會。
3. 青木幹雄 山部馨 1979 ブドウの整枝せん定 圖解落葉果樹の整枝せん定試文堂新光社 p.120~137。
4. Giulivo, C. and B. Iannini. 1980. Vineyard modelling and mechanization in Italy. *Acta Hort.* 114 : 269-283.
5. Intrieri, C. 1987. Experiences on the effect of vine spacing and trellis- training system on canopy microclimate, vine performance and grape quality. *Acta Hort.* 206 : 69-87.
6. Morgan, D. C., C. J. Stanley and I. J. Warrington. 1985. The effects of simulated daylight and shade-light on vegetative and reproductive growth in kiwifruit and grapevines. *J. Hort. Sci.* 60 : 473-484.
7. Smart, R. E. 1985. Principles of grapevine canopy microclimate manipulation with implications for yield and quality. A review. *Am. J. Enol. Vitic.* 36 : 230-239.
8. Smart, R. E. 1987. Influence of light on composition and quality of grapes. *Acta Hort.* 206 : 37-47.
9. Smart, R. E., N. J. Shaulis and E. R. Lemon. 1982. The effect of Concord vineyard microclimate on yield. I. The effects of pruning, training and shoot positioning on radiation microclimate. *Am. J. Enol. Vitic.* 33 : 99-108.