

坡地果樹生產 的省工措施

農林廳水土保持局股長／曾逢星

近年來農村普遍存在人工難求的問題，例如梨山地區曾查獲協助採果的大陸偷渡客，種菜地區曾有要求引進外籍勞工協助採茶之報導等等。缺農工及高工資，使本省農業生產成本居高不下，致使產品在市場競爭力降低，農家收入減少；為因應今後貿易自由化的趨勢，農委會自81年度起推行「全面動員降低農業產銷成本計畫」，期以提高農產品在國內外市場的競爭力，以求自存。然而在諸多產銷成本項目中，仍以人工之成本佔大部份，因此如何解決農村勞力需求為目前首要的工作。

人工成本支出居首

物價上升、勞工工資亦相對提升，農場工資從民國70~79年，10年間男性普通工增加89.23%，女工亦增加達82.26%，而一些具有技術及危險性的農事工作，如果樹修剪、病虫害防治施用農藥及挑負肥料、資材等，其工資更高於一般農工。（表1.）

因此在本省各種果樹的每百公斤生產成本中，人工費所佔比率之高，在所有生產費用項目中居首，其比率最低30%，最高達67%，平均45.46%，遠超過農藥、肥料等

表 1. 歷年農場工資一覽表（摘自80年版台灣農業年報）

項 目	農 場 工 資					
	男普通工 (不供膳) 元/工	女普通工 (不供膳) 元/工	收穫包工 (不供膳) 元/公頃	耕 犁 工 (耕犁及整地) 元/公頃	插秧工 (不供膳) 元/公頃	收穫工 (不供膳) 元/公頃
民國70年(1981)	429.16	322.13	9784.92	5836.46	3796.30	7085.41
71年(1982)	460.82	352.89	10233.33	6285.42	4018.52	7340.63
72年(1983)	471.18	346.92	10094.11	6282.97	3922.30	7138.04
73年(1984)	486.02	355.59	10264.62	6225.32	3955.50	7171.48
74年(1985)	503.38	360.69	10244.61	6215.58	3970.30	6986.13
75年(1986)	525.76	377.27	10625.00	6613.64	3910.00	6719.70
76年(1987)	529.17	377.27	10770.86	6469.70	3885.00	6684.09
77年(1988)	556.06	399.24	11904.36	6490.15	3984.09	6670.46
78年(1989)	649.24	471.16	11603.64	6765.15	4586.36	7030.30
79年(1990)	812.12	581.12	13072.92	7321.97	4731.82	7564.35
79年較70年增加率	89.23%	82.26%	33.60%	25.45%	24.64%	6.76%

其他費用。

人工費用之支出幾佔總生產成本之半，這種現象將因社會經濟活動的變化及農業人口的減少而逐年惡化。為提高農業生產的收益，降低人工費用的高支出比率為首要解決問題，而農業生產管理省工化的推行勢在必行。

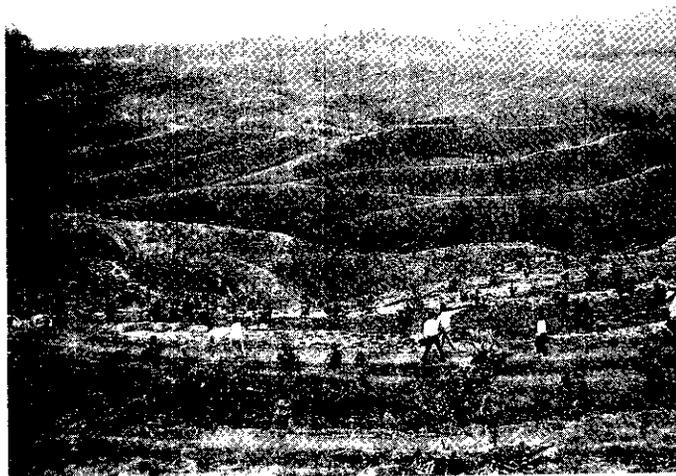
本省山坡地果樹面積，據76年航測調查計有154,356公頃（表2.）佔當時全省果樹面積之80%，較66年10年間增加約3.67%。由於山坡地具有良好的通氣性、排水性及地下水位低等適於果樹栽培的條件，且因平均可耕農地的逐漸減少，今後坡地種植果樹面積亦將逐年增加，由於坡地果樹管理所需作業勞力較平地多約20~30%，省工管理之推行更具重要性。

採收處理最費工

比較本省果樹所有生產管理作業項目所需工作時數，採收處理的工作時數為各項工

作之冠，以極柑、柳橙、荔枝、芒果為例，幾佔總工時的30%以上，其次為病虫害防治，中耕除草及施肥等工作。（表3.）

上列四項作業的工作效率與工作環境有密切關係，採收及產品的運搬尤需有良好的搬運農路系統，因此工作環境的改善，省工 →



果園整體規劃及水土保持處理可以提高工作效率，節省人工。

表 2. 台灣地區山坡地近期果樹栽培面積

面 積 果樹別	64~66年		74~76年		比較 (+) (-)	
	面積 ha	%	面積 ha	%	面積 ha	%
香 蕉 、 鳳 梨	15,159	1.56	7,795	0.78	-7,364	-0.78
荔 枝 、 龍 眼 、 芒 果	34,900	3.58	54,915	5.53	+20,015	+2.95
梨 、 蘋 果	8,858	0.91	10,793	1.09	+1,935	+0.18
桃 李 、 梅	11,325	1.16	22,303	2.25	+10,978	+1.09
柑 桔	38,139	3.92	33,810	3.41	-4,329	-0.51
其 他 果 樹	7,336	0.75	24,740	2.49	-17,404	+1.74
計	115,717	11.88	154,356	15.55	+38,639	+3.67

註：77年5月 林務局航空測量

表 3. 生產管理作業工作時數

單位：小時

作 業 項 目	椪 柑	柳 橙	荔 枝	芒 果
每公頃人工工作時數	1873.4	1648.8	972.8	1175.3
家 工	1382.2	1242.2	663	1121.6
僱 工	491.2	406.4	309.8	53.8
工作別：				
施 肥	156.4	237.8	104	52.7
中 耕 除 草	208.8	187.1	123.5	116.1
灌 溉 排 水	14.8	26.1	-	4.6
整 枝 修 剪	165.5	153.2	100.3	123
架 立 支 柱	-	-	-	51.3
疏 果 套 袋	134.1	41.4	-	-
病 虫 害 防 治	298.1	377.2	163.6	308.7
採 收	520.8	352.7	421.2	264.4
* 乾 曬 調 製	222.3	186.5	-	148.3
出 售 運 搬	56.2	-	16.8	18.8
其 他 管 理	96.3	87	43.3	59.8
家庭占工作時數(%)				
病虫害防治占工作時數(%)	73.78%	75.34%	38.15%	95.43%
採收占工作時數(%)	15.91%	22.88%	16.82%	26.27%
(包括調製)	39.67%	32.7%	43.3%	35.11%

(摘自 74 年期台灣農產品生產成本調查報告)



農機是最有效的省工措施之一

→ 流程作業的規劃，可以提高工作效率，有效節省工作時數。

管理機械化節省人力

利用機械的工作效率來降低果園管理所需人工時數，為最有效的省工措施之一，目前坡地最常用的動力搬運車為果農最常用的運搬工具，一般載重能力可達400公斤以上，可抵30倍的人工搬運時數。使用割草機於草生覆蓋的果園，比人工割草快5倍。噴霧車比背負式噴霧器快8.2倍，小型農用挖土機用於果園挖植穴，施用有機肥，整地等工作，其工作效率較人工快65~80倍。

唯其應用的先決條件需要完善的作業道路、管路系統及果樹栽培方式的配合，否則功能再優良的農機仍然毫無用武之地。

果園省工管理設施

綜理目前的各項省工方法，可以歸納有下列的幾種重要設施，依果園現況及需要應

加以規劃配置或改善。

1. 作業道路系統的配置

連貫的果園道路系統是導入農機，解決產品、資材運搬省工化的先決工作，水土保持工程處理之果園山邊溝及階段間作業道，可以做為果園橫向排水及果園管理機械化的作業道路，而以縱向連絡道路銜接各橫向作業道形成網狀連絡系統可使各種農業機械導入果園內，以代替部分的人力。

依據水土保持局第二工程所調查東勢鎮柑桔園階段果園改善前後的工作效率比較，果園的各項工作總工數在改善後可節省勞力98工，提高工作效率達39% (表4)。尤其對產品及資材(肥料)的搬運，作業道路的改善，利用動力搬運車可提高60~70%的運搬效率；果園道路改善前全靠人力，一次僅可搬運50公斤的產品，改善後利用農機可搬運250公斤，亦即一部農機可抵5個人力的工作量。

果園作業道路系統的開設，須在果樹成



樹形、行株距應調整、配合省工管理。

園前完成，可以避免成木時砍伐果樹的困擾，路線的選定使全園運輸作業系統連貫，配合果樹的種植方式，可使省工發揮最大的效果。

2. 管線系統的配置

按照果樹管理上的需要，配合園地地形配置固定的管線系統可應用於病虫害防治及

灌溉作業。將調配的藥液或所需灌溉水利用管線輸送到全國各角落是最安全又快速省工的方法，可以節省噴藥、施肥、灌溉工作大部份的人力。

管線系統應用於噴藥作業方式有兩種，一為人工高壓噴藥，另一為多功能自動噴藥。前者在管線末端接以軟管作業，因此操作至少需要兩人，一公頃需兩天的工作時間，後者在管線末端裝自動噴頭，因此祇需一人20分鐘即可完成噴藥，其工作效率為前者的96倍。

管線應用於灌溉作業方式亦有兩種，一為噴洒灌溉，另一為滴水灌溉，依管線末端安裝噴頭種類而異，果樹依需要選擇適用的系統。應用管線灌溉每小時可灌溉果樹504株，而人工灌溉僅及20株，前者灌溉效率為後者之25倍。

利用同一灌溉管線系統也可應用於施肥作業，使用液體肥料以滴灌方式直接施肥於果樹根系範圍可節省施肥所需勞力，可使肥

表 4. 階段果園改善前後勞動效率

(單位：公頃)

作業別	比較	改善前	改善後	效益%	備註
採果		126工	97工	23	生產量31,500公斤/公頃，採果女工改善前每人採250公斤/日，改善後325公斤/日。
果實搬運		50	12	76	改善前人工搬運每一次50公斤，1日1人平均12.6往來次計每1人1日搬630公斤。改善後動力搬運車每一次250公斤，1日平均來往10.5次每1人1日搬運2,625公斤。
肥料搬運		10	4	60	施肥量全年4,000公斤/公頃。
病虫害防治		50	30	40	病虫害防治全年10次，改善前每次5工人，改善後每次3工人。
灌溉		15	10	33.3	
合計		251	153	39.0	

調查農戶：東勢鎮吳德水先生柑園（水土保持局第二工程所調查）。

→ 料被有效的吸收。

管線系統的設置規劃需要有園地水土保持處理、作業道路系統的配置及果樹株行距的排列相互配合，管線系統方能平順而不妨礙果園其他作業以發揮管線的最大效率。

3.軌道系統的配置

園內架設固定軌道是另一種解決運搬坡地果園管理資材的省工措施，曳引車藉由車軌曳引載物拖車可有效率的將貨物集中或裝卸，尤其是陡坡地形無法修築作業道路的地區。

單軌車及索道為常用搬運機械，前者可載運重量150公斤而後者約為30~50公斤。

軌道的架設以最短的車軌，負擔最廣大的面積為原則。

4.果樹樹型的調整

果樹樹型高度影響採果效率，一般以2.5~3公尺的開心樹型為最省工的果樹樹型。據日本靜岡柑桔試驗場的調查，站在地上採果比爬到樹上的採果效率可提高22.18%，而開心樹型的採果效率較自然樹型提高19.79%。因此樹型的矮化調整亦可謂有效的省工措施之一。（表5、表6）

表 5. 採收者的位置與採收效率

項 目 區	採收時間	採1果所需時間	1小時內採收效率	
			採 收 量	個 數
地上採收	38分45秒	4.1秒	84.7公斤	876個
樹上採收	40分46秒	6.2秒	61.0公斤	717個

（日本靜岡縣·柑桔試驗場）

表 6. 樹形整枝與採收效率（1人採收）

樹形	樹容積 (m ³)	結果數 (個)	採收量 (公斤)	採收時間	1小時採收效率	
					公 斤	個 數
放任樹形	24.6	407	47.8	233分8秒	88.6	753
開心樹形	11.9	280	37.0	18分55秒	119.8	902
圓錐樹形	16.1	224	28.9	15分49秒	113.4	859

（日本靜岡柑桔試驗場）

樹型的調整應配合作業道路的走向及農機的作業方式，依最省工的樹型安排枝幹的方向及方位。

省工化的樹型不僅有助於採收作業，對於修剪、噴藥等工作也有省工效果。

5.果樹行株距的調整

果園山邊溝作業道的配置，一般依其坡度大小而決定其間距，果樹行株距亦應配合其間距而做適當的調整。以果樹的最大樹冠面積，使其枝幹的正常伸展不致於妨礙搬運及農機的作業來決定果樹的行株距。不適的果樹行株距，使省工效果降低。

硬軟體措施的配合

果園管理省工效果的發揮，需要硬軟體的適當配合。目前果園管理省工措施，常由於執行者本位的認知，而使省工範圍僅侷限於其專業的領域內，而無法顧及整體的省工規劃，下列措施的配合可發揮最大的省工效果。

1.作業道與樹型的配合

常見於成木果園道路的改善，作業道兩側的樹型為維持其產量而吝於修整，致使枝桠橫生，伸入作業道路、妨礙人工及農機的作業運動，完整的作業道徒有其名而無法暢通，省工效果不良。

2.農機與樹型配合

噴霧車配合寬行密植，振動採收機配合少主枝樹型，挖土機配合主幹型樹型。

以農機的作業目標調整樹型配合作業方式可使農機發揮其最大的機械能力，而目前果農常以農機遷就雜亂的樹型，使農機功能受到限制。

3.管線系統與樹行距的配合

成木果園由於種植初期未按等高線行列距離規劃，致使管線系統的配置為應樹距現況需求而致雜亂如網，徒增工作上的困擾。



果園管理做得好，就有好收成。

協助推動省工經營工作

為解決目前坡地果園省工問題的迫切需要，及配合中央全面動員降低農業產銷成本計畫工作，省水土保持的每年於全省選定需要水土保持處理及生產環境改善的地區，積極協助農友完成水土保持處理，並修築果園作業道路，設置灌溉、噴藥等管線系統，配合果園需要以整體規劃方式推動省工經營，並使農機得以進入農內作業發揮最大省工效果。

此項工作之執行均由該局六個工程所（分設於新店、豐原、南投、台南、台東、花蓮等六處），及各縣市政府水土保持課辦理，需要協助之農友可逕向上列單位洽詢。

結語

由於社會經濟型態的轉變，從農人口的逐漸減少，農業勞動工資的上昂，農業經營省工化勢在必行，坡地果園的省工經營需求尤為迫切。

水土保持工作為坡地果園整體省工規劃環節之一，其他尚需果樹園藝、土木工程、灌溉、植物保護、農業機械，農產運銷等方面專業技術，依果園經營目標，參酌坡地地形、環境條件相互配合，方能完成最佳經營藍圖。

果園硬軟體設施的配合運作，尤為提高省工效果的重要關鍵，農民省工經營理念的調整急需加強，否則無法竟全功。

晉國

一個永遠值得您信賴的名字
每一株苗栽
每一個球根
每一種藥劑肥料
都有我們的專業技術與服務
更有我們的誠信與關懷



我們～是您的花卉事業最佳夥伴

供應項目：(1)百合、劍蘭、愛麗絲、素蘭、海芋、康乃馨、非洲菊、滿天星、洋桔梗、菊花、竹芋、千年木、鳳梨花等球莖、幼苗、種子。
(2)花卉專用各種肥料、催芽劑、細胞分裂劑、泥炭土、培養土。

歡迎來電來函索取詳細目錄，請洽農化園藝課林經理



晉國企業股份有限公司

地址：台中市昌平路二段18號
電話：04-232-0247·232-0347
傳真：04-235-9900