

東部地區栽種百香果之經濟效益評估

徐享田*

壹、緒論

一、前言

近年來國內經濟快速成長，國民所得大幅提高，對於果菜汁等日常飲料的 Demand 日益殷切，在各種果菜汁中，百香果汁的獨特芳香及含有豐富的維他命，廣受國內消費者的歡迎亦使百香果成爲近年來最具潛力的新興園產品。由於百香果可在山坡地種植，提高山坡地的利用率，提高山坡地農民的收益。此外，就加工廠而言，由於百香果汁的生產可增加設備的利用率。因此百香果的栽培，應值得推廣。

本省栽培百香果栽培之地區以台東縣面積最大共 515 公頃，其他地區依次爲南投縣 352 公頃、雲林縣 250 公頃、花蓮縣 100 公頃，其他縣市栽培面積甚小。目前栽培之品種以台農一號爲主，黃色種居次。黃色種係由國外引進，果實大、產量高，但因需依靠人工授粉，使生產成本提高。台農一號則爲鳳山熱帶園藝試驗所以黃色種與本地野生種雜交育成，不必行人工授粉，結果率高，產量略低於黃色種，糖度及酸度較低，風味佳。本地野生種因產量低而其含汁率亦低而不適於作經濟栽培。故政府推廣之品種爲台農一號。

根據山地農牧局的調查，東部地區花蓮及台東兩縣山坡地適宜百香果之栽培，近年來面積逐漸擴充，顯示農民具有栽培意願。因此，在山坡地的開發利用計畫中，選定台東縣池上鄉之錦園及大坡兩村目前尚呈低度利用之山坡地 50 公頃，預計在該地區內實施水土保持處理及規畫公共設施後種植百香果。

山坡地種植百香果，除了土地之水土保持處理外，規畫公共設施亦爲降低生產成本，穩定產量所必須。此類投資使得百香果之成本提高，因此百香果之售價必須因而提高，本文之目的在探討在現有的價格水準下，在山坡地區種植百香果是否經濟可行 (Economically feasible) 以及其能忍受之最低價格水準，若在目前的價格水準下在山坡地種植百香果爲經濟可行，則農民需要多長的時間可收回投資金額？此等問題對個別農民及輔導機關均爲極要的問題。

二、研究目的

根據前述說明，政府有關單位爲有效利用山坡，擬推廣種植百香果，但因百

*作者爲國立中興大學農業經濟系教授。

國立中興大學 

National Chung Hsing University

國立中興大學 

National Chung Hsing University

，勞力按其性質可分為運用體力之勞動及運用腦力之判斷及決策能力，就本省之小農經營型態下個別農場中，場主需負責管理及收穫之各項勞動，而且也須自行負責生產過程中各項決策之任務。在現代企業中（包括農業）企業主（農場主）之決策能力對企業之盈利有極大的影響。目前農業生產中（其他行業亦然）一窩蜂的現象極為普遍，但真正經營成功者僅限於具有知識與技術之農民或吸收新知較快之農民。因此，所謂勞力應包括場主的管理能力。

調查樣本戶之農家人口結構，可分析農家勞力結構、專兼業及農場外收入等農家收入來源之結構。此外，農家人口數及年齡結構亦可供分析農家生活費用。就台東縣池上地區之百香果農家調查資料統計結果顯示（表 1-2），平均每戶人口數為 5.05 人，依其年齡結構可區分為 15 歲以下 1.05 人占 20.79%，16 歲至 64 歲屬於勞動力之人數為 3.65 人，占 72.28%，65 歲以上之老年人平均每戶僅 0.35 人，占 6.93%。

表 1-2 樣本戶農家平均每戶人口年齡結構及職業類別

年 齡 別 人 數				人 工 等 數	職 業 別 人 數		
15 以下	16 ~ 64	65 以上	合 計		專 業 農	兼 業 農	非 農 業
1.05	3.65	0.35	5.05	1.04	0.9	0.9	0.63
20.79 %	72.28 %	6.93 %	100 %				

由上表可知，雖在 16 歲至 64 歲之勞動力人數為 3.65 人，但真正就業者僅 2.43 人，顯示尚有一部份勞動力未就業，其原因為為家庭主婦及高中以上就學人數所造成。此外從下表（表 1-3）中全家人口 5.05 人中，共同生活者僅 4.08 人，平均每一戶有一人離家在外就業或就學。調查資料顯示，平均每戶之每年生活費為 152,946 元。農家生活費之來源為農場之農家賺款及農家之農業外收入。調查資料顯示，樣本戶平均每戶之農場外收入為 91,980 元，而農場之農家賺款共 132,820 元，合計農家收入共 224,800 元，扣除農家生活費用後，尚有剩餘約 72,000 元可供作儲蓄。

表 1-3 農家生活費及收入來源

全 戶 人 口 (人)	共同生活人口 (人)	農場外淨收入 (元)	農場賺款 (元)	農家生活費 (元)	剩 餘 (元)
5.05	4.08	91,980	132,820	152,946	71,854

前面述及農場管理者之管理能力為影響經營成果之主要因素，而影響管理能力之高低者主要為受教育年數或吸收經營新知之能力及意願，東部地區農民之受教育年數平均較西部地區為低。在調查之40戶樣本中，不識字之場主約占12.5%，僅識字程度者占32.5%，受小學教育程度者占40%，中學程度者占15%。由於農民自行吸收新知之能力有限，在該地區推廣新作物或新管理方法時，對農業推廣員之依賴必定較多。

表 1 - 4 樣本戶農場主之教育程度

教育程度	不識字	識字	小學	中學	專科以上	合計
人數	5	13	16	6	0	40
%	12.5	32.5	40	15	0	100

2. 農家土地

土地是栽種作物之生產事業不可缺少之生產因素，因此，土地被稱為“生產之母”，對本省之農民而言土地資源是農民最固定的生產因素，因為勞力可以用僱工方式增加，資本亦可從金融機構貸款取得而擴充，惟有土地因素不易擴充，主要原因是保留祖產之觀念使一般人不願放棄土地，即使願出售亦因索價偏高，致使擴充耕地面積極為困難。根據農業年報之統計資料顯示，全省農戶之平均耕地面積僅約1公頃，由於耕地面積之狹小，使土地成為台灣地區農業生產之主要限制因素，惟本省東部地區之台東、花蓮兩縣，由於地理位置之偏遠，人口密度較低，而且除河谷平地外，大部份山坡地或山地，因此農戶之耕地面積較大。

調查資料顯示平均每戶耕地面積為4.46甲（4.33公頃）其中水田面積為0.44甲、平地旱田0.21甲、山坡地3.19甲、林地0.39甲、荒地0.24甲，農家對這些土地的使用方式是種植百香果平均每戶1.28甲、梅、李類0.75甲、水稻0.52甲、甘蔗0.46甲、林木（銀合歡、梧桐、竹）0.61甲、其他果樹0.24甲、其他作物0.16甲。

表 1 - 5 樣本戶平均每戶耕地面積

單位：甲

種類	水田	平地旱田	坡地旱田	林地	荒地	合計
面積	0.44	0.21	3.18	0.39	0.24	4.46

表 1-6 樣本農家土地利用狀況

單位：甲

用 途	百香果	梅、李	水 稻	甘 蔗	林 木	其 他 果 樹	其 他 物	荒 地	合 計
面 積	1.28	0.75	0.52	0.46	0.61	0.24	0.16	0.24	4.46

3. 農機具：

農機具為農業生產所必之資本之一部份，農家常用之農機實有①耕耘機、②噴藥設備（高壓動力噴霧機）、③搬運車輛（動力或人力）、④割草機，小農具如剪枝用具、鋤頭、鐮刀等。調查資料顯示，種植百香果之樣本農家平均每戶之農機具數量為耕耘機 0.55 台、割草機 0.43 台、噴藥設備 0.75 具、動力搬運車 0.55 輛、剪定剪平均每戶 3 支。由上述農機具之數量觀察，東部地區農民雖然耕作之土地面積較廣，但動力農機具數量偏低，顯示東部土地利用較趨向於粗放經營。

貳、百香果之生產成本與收益

一、生產成本

本節所述之生產成本係指個別農家在個別農場種植百香果所必須投入之成本項目及金額。因為百香果是多年生的作物，因此種植百香果所需之整地費、種苗費、種植工資等項成本可依百香果生長之年度平均分攤，又百香果為蔓性作物，為便於種植後之管理及採收，栽培百香果必須搭設棚架，搭設之棚架亦可耐用數年，因此棚架之成本亦可分攤於百香果的經濟結果年限之中。如果以水泥柱及鐵絲搭設棚架，則棚架可耐用更長之時期，其搭設之成本可分攤於二個或二個以上的生長週期中，本文將此種多年生果樹種植初期即需投入，並可分攤於果樹生長期限內之成本稱為期初成本。

根據調查資料顯示，百香果種植滿一年後即可開花結果，第二年（結果第一年）可得產量約 12,000 公斤，第二、第三年 25,000 公斤，第四年 20,000 公斤，第二年起產量即明顯下降而不經濟，必須砍除而重植。因此，種苗費、種植工資及整地費等三項以四年分攤成本，至於棚架費用，視所使用之材料而使成本有明顯的差異，可用年限也不同，如水平葡萄棚架式，以水泥及鐵絲搭設時每公頃需 150,000 元，而可耐用年限較長。如以簡易之十字形（電線桿型）或 A 字型棚架，所需之成本較低每公頃僅約 8 萬元，若採用竹子搭設棚架，所需成本更低調查地區民衆每公頃之搭設成本平均僅 54,620 元，顯示大部份農民係以簡易棚

架方式以節省期初成本支出。下表即為調查地區樣本戶農民之平均期初成本。

表 2 - 1 種植百香果平均每公頃期初投資金額 單位：元 / 公頃

項 目	整 地 費	種 苗 費	種 植 工 資	搭 設 棚 架	合 計
金 額	10,398	15,329	2,293	54,620	82,640
經 濟 年 限	4	4	4	10	
每 年 分 攤 額	3,280	4,836	723	8,889	17,728

根據上表資料可知，對於欲種植百香果之農民，種植之第一年每公頃即需投入 82,640 元。此項期初投資額在經濟年限中平均分攤之結果，平均每年分攤額為 17,728 元。

除了上述期初成本外，在經濟結果年限內，果園必須每年施肥、防治病蟲害、剪枝、乾早期行補充灌溉、及採收產品等項管理工作，根據調查資料顯示（表 2 - 2），每公頃每年之管理費平均為 52,431 元，其中肥料費及施肥工資佔 25.61%，即每公頃 13,404 元，農藥費及噴藥工資 7,380 元佔 14.10%，中耕除草工資佔 9.4% 即 4,919 元，剪枝、縛枝工資佔 13.92% 即 7,284 元，採收工資佔成本支出的最重要項目，平均每公頃 14,176 元佔 27.08%，搬運工資 3,196 元佔 6.11%，灌溉工資 1,892 元佔 3.79%。

表 2 - 2 平均每公頃百香果果園之每年管理費

成本項目	施肥費	噴藥費	中 耕 除 草	整 枝	採 收	搬 運	灌 溉	合 計
金 額(元)	13,404	7,380	4,919	7,284	14,176	3,196	1,982	52,341
%	25.61	14.10	9.40	13.92	27.08	6.11	3.79	100.00

註：施肥及噴藥費用包括材料及工資

由上表中顯示採收所需之勞力成本為管理工作中之最重要成本支出。百香果之採收工作與一般果實之採收工作不同，百香果是極拾落果而不是從樹上採收。台東地區種植的品種是雜交種“台農一號”該品種是由本地紫色種與進口之黃色種雜交而得，其成熟之果實為紫紅色，未成熟果為綠色，由綠色逐漸轉變為紫紅色，完全成熟以後即脫落至地面，未成熟之百香果雖然已轉變為紫色，在樹上採得者風味不及由地上拾取之成熟果。雜交種自三月中、下旬至十月下旬陸續開花

，開花後60~80天成熟，亦即雜交種自五月中旬起即可陸續上市或供加工廠製造果汁之用。因為百香果陸續開花的習性，果實亦陸續成熟，因此到果園中採拾百香果必須每2~3天進行一次，否則果實易受螞蟥、松鼠破壞，若遇雨天地面積水則落果浸水容易腐爛，因此，採拾成爲百香果果園管理之主要工作。伴隨採拾工作的一項工作即將產品運至集貨地點，因此搬運工作亦爲生產成本之一部份。

除採拾工作外施肥亦是管理上之主要工作，表2-2之施肥成本包括肥料及施肥工資，其中肥料費用爲10,679元、施肥工資2,725元。根據鳳山熱帶園藝試驗分所推薦之單株肥料每年施用量爲硫酸銨1,250公克過磷酸鈣695公克，氯化鉀1,000公克混合後分三次施用，則單是肥料的成本就需18,529元。（單質肥料自行混合）或24,150元（4號複合肥料）。調查資料顯示，樣本戶平均每公頃之施肥量有不足之情形。由於施肥料不足，會導致產量偏低之後果。園藝試驗所建議之三次施肥時間爲第一次在2月下旬至3月中旬之新芽開始生長前，第二次在5~6月前後之果實發育期，第三次在9~11月果實採收後，分次施肥之目的在增進肥料的效果，因此不宜將一年的施肥一次施完。

病蟲害防治亦百香果果園管理之主要工作，調查資料顯示噴藥費7,380元中包含農藥費6,465元及噴藥工資914元。百香果果園在高溫多濕季節極易發生疫病，造成落葉落果之現象，此外毒素病亦威脅果園全部植株之產量與品質，除上述兩種疾病外，尚有褐斑病、頸腐病。果園中除上述病害外尚有果蠅及紅蜘蛛等昆蟲爲害，必須及時噴灑農藥進行防治，以免產量及品質受損，甚至植株枯死之情況。

剪枝及整枝爲大多數果樹管理之重要工作，百香果開花於前年生之枝條，在結果枝每節的葉腋著生一朵花，因此，剪枝工作須慎選及預留結果母枝，適度的剪枝可減少疫病的發生，但過度的修剪容易使主蔓逐漸枯萎，嚴重時整枝枯死。因此，剪枝工作如進行得宜可增加產量、提高品質並減少病蟲害，但是若剪枝不當，則產生不良之結果。

除上述各項工作外灌溉與排水亦須注意，百香果雖爲耐旱作物，但在冬季過於乾燥季節仍然需要灌溉，土壤過於乾燥會影響籐蔓及果實的發育，嚴重時枝條呈枯萎狀、果實停止發育及落果，在雨季則需注意果園排水以免根部腐爛。

在調查資料中，果園管理成本項目中尚有中耕除草之勞力成本，平均每公頃達4,919元，就山坡地之利用而言，爲減少表土被雨水冲刷應盡量減少翻耕表土，近年來山坡地上推廣種植百喜草（Bahia grass）覆蓋表土，在高溫多濕季節百喜草生長迅速，以割草機砍斷並覆蓋於果樹根部附近，可減少除草中耕對水土保持之不利影響，百喜草並可同時抑制其他雜草之生長，種植百喜草雖有上述優點惟爲避免其競爭肥料及水份，因此需增加肥料施用量並且在乾旱季節需實施灌溉。

二、生產收益

以上所述為百香果園之經營管理成本。至於果園之生產收入則根據園藝試驗所之資料雜交種平均每株每年產量為18~25公斤，黃色種每株產量為25~30公斤，本地紫色種每株產量僅約5公斤，以每公頃栽種1,000株計，雜交種之每公頃產量應在18,000~25,000公斤之間，但是根據調查資料顯示台東池上地區之百香果園平均產量僅11,653公斤，僅為標準產量的50%~65%，顯示產量偏低之情況。造成產量偏低之原因，從前述之生產成本中可以發現可能原因之一為施肥量不足所造成，除施肥因素外農民向調查員反應當地百香果受毒素病困擾亦為可能造成減產之原因。為提高產量水準、增加收入，就個別農民而言一旦種植了果樹必須追求提高產量，而提高產量之方法應為加強果園管理。

調查資料中之平均每公頃產值為87,618元即平均每公斤之單價為7.519元，將產值扣除管理費用及每年應分攤之期初成本後即得經營利潤，將經營利潤再加上家工估值即得農家賺款，表2-3即為每公頃利潤數值。

表 2 - 3 每公頃百香果園之利潤與農家賺款

單位：元

項 目	產量(公斤)	產 值	直接成本	分攤期 初成本	利 潤	家工估值	農家賺款
金 額	11,653	87,618	52,341	17,728	17,785	35,641	53,426

由上表數值可知，產值扣除直接生產成本所得的剩餘為35,277元，此部份剩餘仍需分攤期初成本（種苗費、整地、栽種工資及棚架成本）後即為種植百香果之利潤。利潤加上家工估值之農家賺款達每公頃53,426元。此外，根據調查資料顯示除了直接生產成本之外，農家尚有間接生產成本（包括建築物、農機具之折舊費、農會費、牌照費及農家各項稅捐等）36,871元，該項間接費用由平均每戶土地面積分攤時，平均每公頃分攤8,267元，則每公頃農家賺款尚餘28,604元。

三、生產因素生產力分析

本節就調查農家所獲得之橫斷面（cross-sectional）資料，亦不同種植百香果農家之各項投入因素（變動因素）之成本（以金額表示投入因素之數量）對百香果生產量或生產值之影響加以研究，以了解各種生產因素對生產之貢獻。本文擬採用Cobb-Douglas之生產函數式 $Y = aX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3}$ 式中Y為百香果之產量值。

X_1 為農藥成本。

b_1 為農藥之生產彈性係數。

X_2 為肥料成本。

b_2 為肥料之生產彈性係數。

X_3 為勞力成本。

b_3 為勞力之生產彈性係數。

柯布道格拉斯 (Cobb-Douglas) 生產函數式 $Y = AX_1^{b_1} X_2^{b_2} X_3^{b_3}$ 經取成對數式後即成 $\log Y = \log A + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + b_3 \log X_3$, $b_1 + b_2 + b_3$ 之和表示生長規模擴大後生產因素使用量同比例增加後, 使產量增加之比例, 因此若 $b_1 + b_2 + b_3 > 1$ 則表示規模報酬遞增, 亦即每種生產因素投入增加 1% 後可使產出增加 1% 以上。

根據上式求得之生產函數式為：

$$\log Y = 2.26 + 0.0503 \log X_1 + 0.00291 X_2 + 0.537 \log X_3$$

(2.18) (0.4) (0.03) (2.56) $\bar{R}^2 = 16.9\%$

由統計結果顯示, 生產函數中 X_1 (農藥) 及 X_2 (肥料) 兩項生產因素之生產彈性均不顯著, 表示 X_1 及 X_2 之投入對產值之影響不明顯。而判定係數 (\bar{R}^2) 所顯示之自變數變動對依變數 (產值) 變動之解釋能力僅 16.9%, 而各迴歸係數 (生產彈性) 之和僅 0.59, 顯示規模報酬遞減之現象。

四、最適經營規模

一般而言, 百香果是較粗放工作物, 野生百香果 (本地種) 無需施肥、噴藥即可以獲產品, 但經濟栽培之雜交種台農一號則需施肥以提高產量, 適當的防治病蟲害亦有必要, 故其經營規模仍需受勞力及耕地面積之影響, 就抽樣調查之資料以規模分組顯出, 隨經營規模之擴大, 單位面積產量略顯降低, 單位面積之成本亦顯示有降低之現象 (表 2-3) 因此擴大經營規模有助降低成本。根據調查資料求算之平均成本函數為 $AC = 8.94 - 0.000317X + 0.000000032X^2$ 由此平均成本函數求得之最低成本產量為 49,531 公斤, 以目前之平均每公頃產量 11,653 公斤估計則最適經營規模為 4.25 公頃。

叁、發展百香果先驅計畫之經濟評估

一、計畫成本

根據山地農牧局調查, 為發展山坡地新興作物栽培在東部地區栽培百香果加工製成果汁頗為適宜, 因為東部地區目前廣大面積栽培百香果, 在台東地區並有食品工廠就近收購產品加工, 因此認為東部地區山坡地適宜發展百香果之栽培, 以提高土地的利用。本計畫擬在台東縣池上鄉之錦園及大坡村栽種百香果 160 公頃, 並對鄰近地區已種植百香果地區面積 140 公頃共 300 公頃, 輔導農民栽培技術, 並對栽培地區實施農地水土保持處理、興建安全排水及農路連絡道系統。

在山地農牧局第五工作處之計畫區規畫資料中顯示，在計畫區內必須實施水土保持處理之項目包括山邊溝處理 250 公頃、山邊溝植草 55 公頃、連絡道植草 53,000 平方公尺，平台階段 10 公頃、全園植草 15 公頃，各項處理所需之經費共 468 萬元如表 3-1 所示。

表 2-3 按規模分組之平均每公頃成本

組 別	分攤期 初成本	肥料費	農藥費	勞力費	合 計	產 量	產 值	淨 利	農戶數	面積
0.5 以下	15,247	4,988	10,000	52,000	82,235	14,000	124,800	42,566	2	0.50
0.51~1.01	15,815	11,619	6,345	40,487	74,266	12,633	86,670	12,404	17	11.11
1.01~1.50	16,437	3,695	5,083	34,778	60,029	11,988	89,085	29,056	7	7.20
1.51~2.00	19,242	5,868	3,952	35,821	64,883	10,316	80,290	21,407	8	12.40
2.01~2.50	13,475	8,650	13,500	38,650	74,275	11,500	80,350	6,075	1	2.00
2.51~3.00	12,561	20,640	2,000	28,400	63,601	10,420	81,800	18,199	1	2.50
3.01~3.50	13,924	34,620	6,833	30,634	86,011	11,500	74,967	-11,044	2	6.00
3.51~4.00	17,171	6,247	16,000	22,000	61,418	10,000	80,000	18,582	1	3.60
4.01~5.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5.01 以上	27,566	2,982	6,667	30,542	67,757	13,667	109,333	41,576	1	6.00
平 均	17,728	10,679	6,465	35,197	70,069	11,653	87,618	17,728		1.28

表 3-1 計畫地區水土保持處理投資金額

處 理 項 目	數 量	單 位	金 額 (萬元)
山 邊 溝	250	公 頃	150
山 邊 溝 植 草	55	公 頃	121
連 絡 道 植 草	53,000	平 方 公 尺	106
平 台 階 段	10	公 頃	40
全 園 植 生	15	公 頃	51
合 計			468

安全排水部份需要設置洩槽 2,600 公尺、排水工程 5 式、草溝 2,000 公尺、跌水 82 座，各項處理所需經費共 547.3 萬元（表 3-2）。除安全排水外與水土保持有關之投資尚有蝕溝控制 22 處，蝕溝控制工程 6 式共需經費 580 萬元（表 3-3），此外，屬於治山防洪部份之工程尚有整流工程 3 式、野溪治理 2 式、防砂工程 1 式，共需經費 2,050 萬元（表 3-4）。

表 3-2 計畫區安全排水處理成本

處理項目	數量	單位	金額 (萬元)
洩槽	2,600	公尺	65.00
排水工程	5	式	420.00
草溝	2,000	公尺	50.00
跌水	82	座	12.30
合計			547.30

表 3-3 蝕溝控制工程投資金額

處理項目	數量	單位	金額 (萬元)
蝕溝控制	22	處	110
蝕溝控制工程	2	式	470
合計			580

表 3-4 計畫區治山防洪工程投資金額

處理項目	數量	單位	金額 (萬元)
整流工程	3	式	950
野溪治理	2	式	600
防砂工程	1	式	500
合計			2,050

除上述與水土保持有關之各項處理投資外，尚有灌溉系統之設立及運輸系統之設立等項之投資。其中關於灌溉系統之投資包括引水灌溉一式、小型灌溉13處、農塘22口、蓄水池40座，共需投資金額 251 萬元（表 3-5）。灌溉系統中之各項設備均供補充灌溉之用，因為雨量分配不均，乾旱季節頗長，為使百香果能正常生長，灌溉之設立極為必要。運輸系統之設立為密集管理之土地利用方式所必須，密集之管理因施肥、噴藥等管理工作需搬運資材如肥料、噴藥設備等，而且產品採收期的搬運工作所需勞力亦多，便利的道路系統可以大幅減少勞力的需要，因此道路之設立極為必要。道路系統所需之投資包括連絡道 16,500 公尺連絡道附屬工程 6 式，農路加強工程 4 式及產業道路 5,540 公尺上述各項投資金額 2,239.50 萬元（表 3-6）。

表 3-5 計畫區灌溉設施成本

設 施 項 目	數 量	單 位	金 額 (萬元)
引 水 灌 溉	1	式	80
小 型 灌 溉	13	處	65
農 塘	22	口	66
蓄 水 池	40	座	40
合 計			251

表 3-6 計畫區道路系統投資金額

投 資 項 目	數 量	單 位	金 額 (萬元)
連 絡 道	16,500	公 尺	49.50
連絡道附屬工程	6	式	350.00
農路加強工程	4	式	240.00
產 業 道 路	5,540	公 尺	1,600.00
合 計			2,239.50

上述各項投資因係分年進行從民國73年起至民國77年止，每年投資金額如下表所示，在工程預算中假定各年度之物價水準不變，亦即從73年至77年若各年度之工程數量相同則所需款項相同。

表 3-7 百香果發展計畫各年度所需工程經費 單位：萬元

年 度	農地水土保持	安 全 排 水	灌 溉 工 程	農 路 工 程	產 業 道 路	治 山 防 洪	蝕 溝 控 制	合 計
73	92	15.9	33	59.0	650	950	75	1,874.9
74	89	125.2	112	192.0	500	300	110	1,428.2
75	85	193.0	40	130.5	450	800	115	1,813.5
76	103	108.0	33	129.0	—	—	185	558.0
77	99	105.2	33	129.0	—	—	95	461.2
合 計	468	547.3	251	639.5	1,600	2,050	580	6,135.8

表 3-7 中各年度所需之投資金額，應分別以各別資金之利率（貼現率）貼現成民國 73 年之價值，亦即 $C = \sum \frac{C_i}{(1+r)^i}$ （ C_i 為各年度投資金額，73 年為 $i = 0$ ），各項投資之現值列於表 3-8 之第二欄，即投資金額之現值為 5,551 萬元，該項投資金額分別不同的經濟年限（第三欄）及不同的貼現率（第四欄）貼現之投資額每年應分攤額（第五欄），每年應分攤之投資金額共 503 萬元，至於各項投資之工程每年均應給予必要之維護。各項工程之維護費費率按照工程之性不同而有差異，大型工程以混凝土施工者以工程費之 5% 列計維護費，農路工程（連絡道及附屬工程）以 10% 列計，水土保持及安全排水則以 15% 列計維護費。各項工程之每年維護費如表 3-8 中第七欄所示，而每年維護費之總額共 387 萬元。故發展百香果先驅計畫之各項投資每年年成本總額為各項投資每年分攤額及每年維護費之合共 890 萬元。

因為計畫總成本包括期初投資及各年度維護費之現值，而期初投資之各種項目因經濟使用年限不同，因此，部份投資物在計畫存續期間內必須重行投資（重置）。本文假定計畫存續期間為 30 年，而各投資項目中產業道路、治山防洪工程、蝕溝控制等項基本投資假定經濟使用年限為 30 年，在計畫存續期間不需重置農路工程及灌溉系統亦假定期經濟使用限為 30 年，此等投資項目之期初投資金額可直接計算為計畫中之該項目成本。至於水土保持處理、安全排水其經濟耐用年限為 15 年，為計算其 30 年之總成本可先將該項目之投資額依 15 年在一定利率（本文定為 10%）下分攤成每年成本，再以每年成本連續支付 30 年之現值求得 30 年內該項投資之成本，而維護費係每年支出亦依上述方法計算 30 年中各年維護費之現值計入成本總數中。故計畫之總成本應為：

$$\begin{aligned}
 C &= C_i \times \left(\sum_{i=1}^{30} \frac{1}{(1+r)^i} \right) + C_m \times \left(\sum_{i=1}^{30} \frac{1}{(1+0.1)^i} \right) \\
 &= 289.07 \times \left(\sum_{i=1}^{30} \frac{1}{(1+0.06)^i} \right) + 213.82 \times \left(\sum_{i=1}^{30} \frac{1}{(1+0.1)^i} \right) \\
 &\quad + 386.9 \times \left(\sum_{i=1}^{30} \frac{1}{(1+0.1)^i} \right) \\
 &= 289.07 \times 13.765 + 213.82 \times 9.427 + 386.979 \times 9.427 \\
 &= 8,699 \text{ 萬元}
 \end{aligned}$$

上式中：

C 為計畫之總成本（直接成本）。

C_i 為原始投資之年成本。

C_m 為維護費。

r 為折現率。

i 為經濟年限。

表 3-8 各項投資成本現值、維護費、折扣率及年成本

成本項目	原始投資現值	經濟年限	折扣率 %	每年難額	維護費率 %	每年維護費	年成本合計
產業道路	1,522.2	30	6	110.59	5	76.1	186.69
治山防洪	1,945.0	30	6	141.30	5	97.3	238.60
蝕溝控制	511.7	30	6	37.18	5	25.6	62.78
農路工程	526.4	30	10	55.84	10	52.6	108.44
灌溉系流	215.2	30	10	22.83	5	10.8	33.63
安全排水	442.2	15	10	71.97	15	66.3	138.27
水土保持處理	388.2	15	10	63.18	15	58.2	121.38
合計	5,550.9			502.89		386.9	889.79

二、計畫之效益

本節根據第二章之百香果投入產出資料及前一節之計畫區各項投資之成本資料分析百香果發展計畫之經濟可行性（economic feasibility）因為第二章之

投入產出資料係在計畫區域鄰近地區調查所獲得之資料，根據該資料顯示，計畫區在自然條件上適合栽種百香果，在缺少適當的作物下，計畫區之居民亦願意栽種百香果取代目前之甘蔗、梅、李或其他作物。本文進行可行性分析時，假定各種投入因素如肥料、農藥、勞力及其他材料之價格在計畫存續期間內維持不變，對於農家自給之勞力及材料亦按照市場價格計算其成本。產品之價格則根據每一農戶出售產品之價格加權平均得每公斤價格 7.519 元，並假定在未來的時間中繼續維持不變。

根據第二章對投入產出之分析得知，目前計畫區之鄰近地區平均每公頃產量僅 11,653 公斤，但根據鳳山熱帶園藝試驗所之資料顯示在正常的管理下每公頃若栽種 1,000 株時，雜交種（政府推廣之品種）之每公頃產量應在 18,000~25,000 公斤之間。由此顯示每公頃產量 11,653 公斤顯示偏低的原因則為施肥不足及毒素病。因為根據試驗所推薦的單株施肥量與調查時（目前之肥料價格已略下降）之肥料價格水準，則每公頃之肥料費（單質肥料依據推薦之肥料三要素比列混合）為 18,529 元，調查資料中之肥料成本僅 10,679 元。本文假定先驅計畫實施後種植百香果之農民依照推薦之施肥量施肥，可使產量水準由目前樣本戶平均每公頃 11,653 公斤提高 17,000 公斤。生產成本部份，因施肥量增加，施肥工資亦同比例由 2,725 元增加至 3,975 元。而增產之結果亦使採收及搬運之工資同比例增加即由 (14,176 元 + 3,196 元) 增加至 (20,681 元 + 4,662 元) 故每公頃成本增加之總數為 17,071 元。施肥增加後使每公頃產量水準由 11,653 公斤增加至 17,000 公斤，以目前之平均價格每公斤 7.519 元計算，增產使每公頃增加之收入為 40,204，扣除增加之成本 17,071 元以後，農家增加之收入為每公頃 23,133 元因此每公頃之利潤可由目前之 17,785 元增加至 40,918 元。以每公頃利潤 40,918 元計算，則計畫地區新植百香果 300 公頃之每年淨利潤為 12,275,400 元，若該地區連續種植百香果 30 年，在假定各項投入因素及產品價格不變之情況下，30 年之間每年均能獲得上述利潤，將各年度之上述利潤還原成現值（假定折

$$\text{年數} = \frac{12,275,400 \times \left(\sum_{i=1}^{30} \frac{1}{(1+0.1)^i} \right)}{12,275,400 \times 9.427} = 115,720,196 \text{ 元}$$

三、償還年限之估計

根據前述分析計畫區農場經營每年之淨利潤總額為 1,227.5 萬元，而投資之總額為 6,135.8 萬元（表 3-7），各項工程每年維護費之總額為 386.9 萬元（表 3-8）。將農場之每年淨利潤扣除每年維護費後即得投資之每年淨利潤為 840.6 萬元，茲根據下式計算還本年限：

$$\text{年數} = \frac{\text{投資總額}}{\text{投資淨利潤}} = \frac{6,135.8}{840.6} = 7.3 \text{ (年)}$$

根據第三章所計算之計畫成本之現值總和為 8,699 萬元，與效益之現值總數求得計畫之益本比為 1.33。而計畫之淨值則為 11,572 萬元減去 8,699 萬元，即 2,873 萬元。

根據益本比之數值 1.33 顯示，發展加工百香果之先驅計畫在台東縣池上地區栽種百香果在經濟上是可行的，而且該計畫之效益僅計算農民獲得之直接效益而已。對於增產以後所促成之二、三級產業，即果汁生產工廠，百香果運銷商人之就業增加，設備利用率之提高等項之間接效益均未估計在內。尤有進者，本計畫之投資中治山防洪、蝕溝控制、水土保持等三項有關國土保安，減少下游地區洪災之不可計效益均未包括在內，而且使用之資金却占計畫投資金之二分之一以上。此外產業道路之效益除了表現在提高計畫地區土地利用效率之外，對繁榮農村之貢獻更不可忽視。

肆、摘要、結論與建議

本省山坡地面積廣泛，除少數地區栽種果樹作物，作較集約的利用之外，大部份地區均因缺少適當的作物因而栽種短期作物，特別是本省東部地區之山坡地，因距離市場較遠，缺少有利之作物可供栽培，使台東縣成為本省生產玉米之主要地區，在山坡地栽種玉米，造成土壤之嚴重沖刷。近年來，國人飲用果汁習慣已逐漸養成，而百香果因氣味芬芳甜美，使百香果汁成為消費者喜愛之產品，百香果在東部地區之台東縣已有少數鄉鎮栽培，而且在台東鎮有食品加工廠收購百香果原料製造果汁，產品之銷售極為方便，因此引起農民栽培之興趣。因此，政府有關機關擬在台東縣繼續推廣栽種百香果。

本文之研究，係在評估在池上地區新植百香果計畫之經濟可行性，研究資料係在池上地區調查 40 戶種植百香果之農戶由其投入產出資料，估計種植百香果之利潤，並從該地區之開發計畫之投資成本，以評估該投資計畫之益本比 (Benefit-cost ratio) 及淨投資效益現值 (Net present worth)。經本文就所調查之資料顯示，該計畫之益本比高達 1.33。淨投資現值為 2,660 萬元，故該計畫是經濟可行的。

上述之益本比或淨投資效益現值是在假定生產因素價格及產品價格在投資計畫存續期 (30 年) 內，依目前之水準均不變動。而計畫地區由於公共設施、水土保持處理、及治山防洪處理，使土地的生產力提高，並經由農業生產技術之指導及觀模學習，使百香果之產量能提高至每公頃 17,000 公斤之水準。假如計畫實施後，每公頃產量水準無法提高到 17,000 公斤 (標準產量為 18,000 ~ 25,000 公斤) 或生產成本上升的速度較價格快，使成本與產品價格之差距縮小，則將影響

農民之收益，並影響計畫投資金額之償債期限。因此，應設法提高生產技術，使單位面積產量提高。

參考文獻

1. 農林廳 百香果栽培 台灣省農業推廣書刊（農民淺說 244 A—園藝43）。
2. 劉泰英，詹益朗，黃瑞祺，梁榮輝 加工葡萄與百香果國內市場潛力調查分析 台灣經濟研究所叢刊之 23 號。
3. 吳功顯，鄭秋桂 東部及蘭陽地區治山防洪整體治理計畫第一期執行成果研究報告—經濟效益評估，中興大學農業經濟研究所73年 5 月。
4. 徐享田，鄭秋桂 東部及蘭陽地區治山防洪整體治理計畫第一期執行成果研究報告—對社會繁榮程度之影響及人民心態之反應，中興大學農經系73年 5 月。
5. 吳功顯，郭邦雄 綜合性水土保持及土地利用計畫效益分析，中興大學農業經濟研究所61年 6 月。
6. 吳功顯，田君美 台灣山坡地保育利用發展區主要作物經濟分析，中興大學農業經濟研究所68年 6 月。
7. 胡蘇登 農牧局，台灣山坡地之水土保持。
8. Gittinger, J. Price, Economic Analysis of Agricultural Project The John Hopkins University Press.

國立中興大學



National Chung Hsing University

An Economic Evaluation of Passion Fruit Industry in Taitung Area

Shiang-Tyan Shyu

Summary

The purpose of this study is to evaluate the economic feasibility of passion fruit plantation in Taitung area. The passion fruit industry in eastern part of Taiwan is purposed to use the slope-land more effectively and at the same time to increase the supply of juice for domestic consumption.

The project area is 300 hectares. Total cost of initial investment and maintenance for soil conservation treatment, irrigation facilities and farm road system is NT\$ 87 millions under 10% discount rate and 30 years of project life period. Total benefit come from the profit of every farm is 116 millions. The benefit-cost ratio of the project is 1.33. The net present worth of the project is 29 millions. The pay back period is 7.3 years. The result shows that the project is economically feasible.

國立中興大學



National Chung Hsing University