

楊桃產業之栽培現況與展望

劉碧鵑 王武彰

鳳山熱帶園藝試驗分所

摘 要

本省楊桃之栽培面積由1972年之316公頃，至1994年急速增加為1906公頃，主要分布於台南縣(31.9%)、彰化縣(22.2%)、苗栗縣(14.4%)，為本省重要熱帶果樹之一。

楊桃可分為甜味種與酸味種二種。甜味果實較大，味甜主供生食，產地栽培品種以二林種、秤錘種、青墩厚稔種佔大宗。1990年鳳山分所育成之台農一號，目前栽培面積約100公頃，亦成為主要栽培品種之一。而酸味種果實較小，味酸專供加工，為改進果汁品質，目前鳳山分所亦已篩選出優良單株，正繁殖供品系比較試驗及在產地設試植觀察園。

在栽培技術改進方面，發現利用不同緯度及栽培技術可調節產期由每年一收增加至三收。以著果部位來說，發現側枝至當年生新枝之產量及品質均佳，新梢品質雖佳，但平均果重較小，主枝不但產量低，品質也劣。在貯藏試驗上，經過5°C 42天貯藏後果實隨後放置室溫 28°C 6天，可以繼續完熟且並無霜害徵狀發生。

今後應積極加強優良品種之選育工作，使品種能多樣化、高級化；改善栽培管理技術，以生產高品質果實；輔導矮化栽培及經營機械化、省工化，以解決勞力不足，降低生產成本；加強採後處理及貯運技術之改進，以開拓外銷市場。

關鍵字：楊桃產業

前 言

楊桃(*Averrhoa carambola* L.)為酢醬草科常綠小喬木果樹，在本省栽培歷史悠久，卻多屬副業栽培，早期耕種面積極少。近年隨著優良品種改良成功及栽培技術提升後，而使栽培面積不斷擴增，成為本省重要經濟果樹之一。但由於社會環境之變遷，農村年青人口嚴重外流，田間作業人力老化且工資、材料等成本漸趨增加，使近年栽培面積有逐漸下降之趨勢。由於田間作業需要密集勞力，在缺乏勞力之情況下，造成栽培上之困境。由於楊桃為東方熱帶及亞熱帶地區所特有的果樹，甚受歐美地區人士之歡迎，未來不論是在水果開放進口後或是在外銷上均屬於比較不會受到衝擊之產業，如能設法解決栽培困境及產業發展瓶頸，將可使楊桃產業持續發展。

本省生產概況

一、栽培面積與產量之變化

台灣楊桃之種植面積根據台灣農業年報統計(表1)在民國五十年以前尚不到一百公頃，至民國六十年全省栽培面積亦僅有316公頃，以後逐年遞增，到民國七十年生產面積為民國六十年之4.4倍，十年間增加3倍多，民國七十年以後幾年增加更快，至七十六年種植面積有3,054公頃，為歷年最高峰，將近民國六十年之10倍，此後，則因生產利益降低，使得種植意願稍退，導致栽培面積逐年減少，至八十三年種植面積僅餘1,903公頃，比七十六年最高峰時減少37.68%。楊桃產量於民國六十年3,585公噸，至七十年增至17,921公噸，為六十年之5倍，以後則由於栽植面積增加及單位產量提高，至七十七年產量最多時有48,181公噸，為六十年之13.4倍，當年楊桃產值高達7億2,272萬元。近年因種種因素使得栽培面積減少，八十三年總產量降為32,162公噸，比七十七年生產最高峰時減少33.25%。

表1. 台灣楊桃栽培面積及產量之變化

| 年 度 | 種植面積 (ha) | 每公頃產量 (kg) | 產 量 (m. t.) | 產 值 (千元) |
|-----|--------------|---------------|----------------|-------------|
| 60 | 316 | 13,683 | 3,585 | 10,852 |
| 70 | 1,391 | 17,084 | 17,921 | 153,942 |
| 71 | 1,579 | 16,987 | 20,537 | 369,666 |
| 72 | 1,809 | 16,580 | 22,664 | 643,658 |
| 73 | 2,327 | 17,416 | 26,646 | 799,380 |
| 74 | 2,766 | 17,392 | 34,663 | 571,940 |
| 75 | 3,049 | 13,996 | 34,793 | 539,292 |
| 76 | 3,054 | 15,297 | 40,232 | 583,364 |
| 77 | 2,854 | 18,418 | 48,181 | 722,815 |
| 78 | 2,694 | 16,754 | 43,174 | 647,610 |
| 79 | 2,607 | 17,181 | 41,814 | 669,024 |
| 80 | 2,408 | 15,324 | 34,711 | 520,665 |
| 81 | 2,237 | 16,561 | 35,738 | 571,808 |
| 82 | 1,966 | 17,198 | 32,861 | 519,204 |
| 83 | 1,903 | 17,269 | 32,162 | 541,431 |

資料來源⁽⁷⁾：台灣農業年報。

二、栽培分佈

楊桃產於熱帶及亞熱帶地區，性好高溫，耐寒性弱，怕霜害。而台灣地處亞熱帶，本省各地低海拔地帶，均可種植楊桃，但以中南部氣候較適合，不只是產量穩定，品質也較佳，所以中南部的楊桃事業發展較為明顯⁽⁶⁾。本省北部及東部地區雖亦有種植楊桃但面積

不大，以宜蘭縣員山鄉較具規模。早期新竹縣種植面積佔全省最大比重，但目前僅有零星種植，並呈現荒廢狀態。

目前本省楊桃產地(如表2)，中部地區包括彰化、台中、苗栗等縣，種植面積共有860公頃，約佔45.2%，此地區之楊桃以二林種、青墘厚稔種為主。南部地區分佈，以台南縣與屏東縣745公頃，約佔39.1%種植面積較大，發展成果亦較顯著。台南縣楠西鄉為本省楊桃種植面積最大之地區，係因該地氣候乾燥、氣溫亦高、少寒害，使得楊桃生長旺盛，品質佳，讓該地區楊桃聲名大噪。

表2. 台灣楊桃栽培地區及面積之分佈

| 年度 | 台南縣 | 彰化縣 | 苗栗縣 | 台中縣 | 屏東縣 | 南投縣 | 種植面積 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| 60 | 37 | 42 | 8 | 6 | 32 | 14 | 316 |
| 72 | 220 | 578 | 334 | 64 | 191 | 120 | 1,809 |
| 73 | 581 | 582 | 359 | 88 | 260 | 119 | 2,327 |
| 74 | 781 | 612 | 376 | 179 | 293 | 132 | 2,766 |
| 75 | 822 | 615 | 387 | 247 | 378 | 181 | 3,049 |
| 76 | 913 | 459 | 389 | 266 | 416 | 180 | 3,054 |
| 77 | 860 | 501 | 308 | 227 | 387 | 157 | 2,854 |
| 78 | 798 | 495 | 297 | 229 | 371 | 140 | 2,694 |
| 79 | 715 | 485 | 311 | 222 | 324 | 185 | 2,607 |
| 80 | 633 | 459 | 306 | 209 | 274 | 175 | 2,408 |
| 81 | 669 | 441 | 297 | 175 | 235 | 104 | 2,237 |
| 82 | 607 | 418 | 277 | 169 | 153 | 84 | 1,966 |
| 83 | 607 | 423 | 274 | 163 | 138 | 78 | 1,906 |

資料來源⁽⁷⁾：台灣農業年報。

栽培技術改進之演變

一、新品種育成及栽培現況

楊桃果實品質之優劣，除注重栽培技術改進外，品種優良與否亦佔極重要之因素，兩者相輔相成，尤其將來加入國際關貿總協後，面對各種不同水果相互競爭之後，優良品種之開發有待加以努力。目前台灣栽培楊桃品種，大多由實生變異而來，產量、品質、風味都未臻理想，有必要加以改進，來提升消費者的購買力。而產地所栽培的主要品種示如表3。經82年統計結果以二林種所佔有的栽培面積比例為最高達36%，主要分佈在苗栗縣卓蘭及台中縣東勢、新社一帶，因其肉質細、風味佳，而廣受消費者歡迎。其次為秤錘種，所佔有栽培面積比例為34%，產地主要在氣候較乾燥的台南縣及屏東縣，因其較耐運輸且貯藏性佳，為目前外銷所選定的品種。至於以果皮金黃，斂邊緣帶綠色的青墘厚稔種，所

佔有栽培面積比例10%為第三位，主要分佈於彰化縣八卦山麓一帶，其餘歪尾、白絲種則多屬零星栽培。

1990年由鳳試分所命名推廣的「台農一號」，具有大果、肉質細、產量高、纖維少、風味清香等優點，惟因果皮薄，容易有擦壓傷及風疤現象，使得果農栽植意願不高⁽³⁾。未來除加強宣導以栽培管理方法改進其缺點外，針對由東南亞地區所引進的優良品種，有加以試種、推廣的必要。

表3. 主要栽培品種特性比較表

| 分析項目 | 二林 | 秤錘 | 青墩厚稔 | ML-F-8 | 歪尾種 | 台農一號 | 酸味種 |
|--------------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|
| 果重(g) | 89.8 | 113.4 | 108.4 | 104.2 | 120.0 | 166.6 | 100.9 |
| 果長(cm) | 11.3 | 12.9 | 10.0 | 13.0 | 11.0 | 12.7 | 11.1 |
| 果徑(cm) | 7.2 | 9.3 | 6.5 | 7.7 | 7.0 | 8.8 | 7.7 |
| 稔厚(cm) | 2.1 | 2.4 | 1.9 | 2.5 | 2.1 | 2.6 | 2.1 |
| 稔高(cm) | 2.8 | 3.5 | 2.4 | 2.5 | 2.6 | 3.3 | 3.0 |
| pH | 3.5 | 3.9 | 3.7 | 4.1 | 3.8 | 3.7 | 2.5 |
| 糖 度(Brix) | 7.3 | 7.3 | 6.6 | 8.0 | 8.3 | 7.5 | 6.1 |
| 酸 度(%) | 0.19 | 0.20 | 0.19 | 0.17 | 0.19 | 0.18 | 0.44 |
| 乾物重(%/100g) | 12.84 | 11.91 | 13.51 | 12.95 | 13.42 | 11.96 | 11.75 |
| 果汁重(cc/100g) | 77 | 75 | 71 | 65 | 81 | 80 | 63 |
| 皮 色 | + | ++ | +++ | +++ | + | + | ++ |
| 肉 色 | + | ++ | ++ | +++ | + | + | ++ |
| 風 味 | ++ | ++ | + | ++ | ++ | ++ | - |
| 產 量(Kg/株) | 113 | 102 | 93 | 103 | 115 | 190 | 98 |

資料來源：鳳試分所83年各品系果實調查記錄。

二、產期調節技術之開發

台灣楊桃之生產以往僅限於每年六~八月間採收一次，此時正值台灣水果生產旺季，水果種類繁多，由於消費取代，而使楊桃常有滯銷情形發生。為了促使楊桃事業之發展，提高果農利益，則調節產期使不集中於同一時期採收，以維持市場需求量，並提高果實品質，除集約栽培管理外，產期調節為極重要之工作。產期調節技術可分為地區性與栽培管理技術方法兩種進行⁽²⁾，因楊桃種植地區廣佈全省各地，由於各地區之氣候條件、土壤質地不同而分成北、中、南部之生產時期迥異之情形，而達到調節產期之效果。相同地區亦由於栽培管理技術之影響而有生產時期之差異，通常利用修剪、肥料施用及疏果等管理技術，予以調節產期，使全省各地楊桃產地能在適當時期採收楊桃供應市場，避免盛產期生產過剩情形發生。圖1為本省因季節影響，其整枝修剪並不在同一時期進行，而開花結果期也不盡相同。所結果實因溫度、日照及生長期不同，而產生不同一期間採收，形成輪迴生產之情形。

三、著果部位對楊桃產量及品質之研究

楊桃的開花習性⁽¹²⁾是無論在老枝幹、成熟枝條或當年生新梢均有開花能力；開花順序以二林種為例，係由老幹先開，其次為一、二年生枝條，最後為當年生新梢。主枝因位於樹冠下，日照、通氣均不良，萌蕾少，產量較低，若有結果果斂亦不完整且較薄，品質也差。新梢著果於樹冠周緣，所結果粒雖糖度及果汁含量高，然單果重為小，在夏季強烈日光照射下，造成果實溫度過高，易產生日傷果及因風吹擺動而造成果斂擦傷，降低商品價值。而側枝及成熟枝等二個部位枝條由於新陳代謝良好，所結果實肥大，果斂平直豐滿，品質甚佳，由試驗結果顯示，楊桃之著果部位應選擇在亞主枝至成熟枝間⁽⁴⁾。

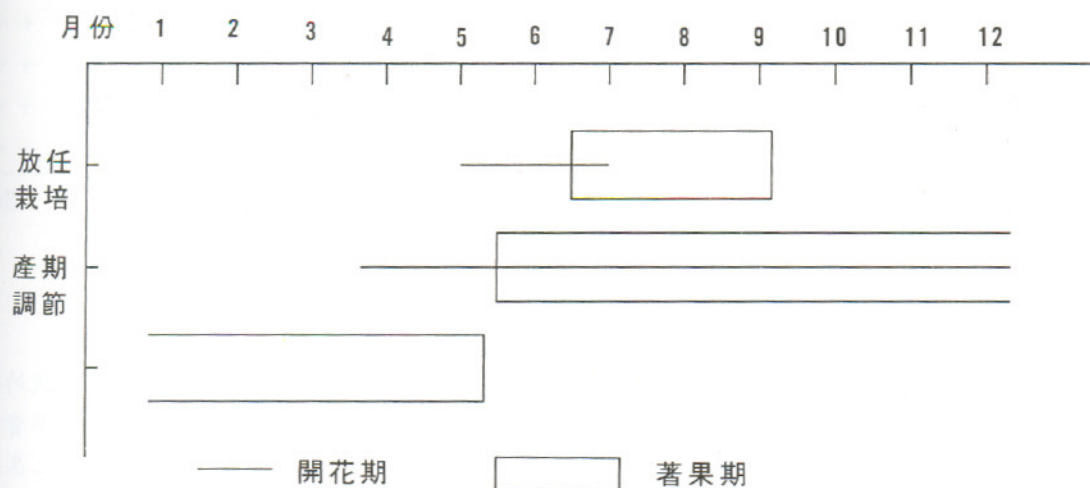


圖1. 楊桃開花結果時期

(-)著果部位對產量之影響：表4所示，五種枝條中，產量大小依序為當年生新枝(48.6%) > 新梢(30.0%) > 側枝(18.5%) > 亞主枝(2.5%) > 主枝(0.07%)，處理間呈現顯著差異。而平均單果重大小依序為側枝(372.9g) > 當年生新枝(365.5g) > 主枝(320.0g) > 亞主枝(304.5g) > 新梢(279.1g)，但處理間差異不顯著。

表4. 楊桃「台農一號」不同著果部位單株產量調查表

| 著果部位 | 著果數 | 產量 (Kg) | 單果重 (g) |
|-------|-------|------------|------------|
| 主枝 | 0.25 | 0.08 | 320.0 |
| 亞主枝 | 8.9 | 2.71 | 304.5 |
| 側枝 | 53.5 | 19.95 | 372.9 |
| 當年生新枝 | 144.3 | 52.76 | 365.6 |
| 新梢 | 116.0 | 32.38 | 279.1 |

資料來源⁽⁴⁾：王武彰. 1993. 著果部位對楊桃產量及品質之影響. 中華農業研究 43 (3)：330-335.

(二)對品質之影響：如表5所示，不同著果部位果實其果皮、果肉顏色於相同成熟度下皆無差異。而果汁之pH值、可溶性固形物、有機酸與果肉乾物重亦皆無顯著差異。果汁含量方面，只有著生在新梢者顯著高於著生在主枝者，風味上以主枝所採收果實較其他部位為淡，肉質也較粗。

表5. 楊桃著果部位對品質分析表

| 著果部位 | 皮色 | 肉色 | PH | 糖度 (Brix) | 有機酸 (%) | 固形物 (%/100g) | 果汁量 (cc/100g) | 風味 |
|-------|----|----|-----|--------------|------------|-----------------|------------------|-----|
| 主 枝 | 淡黃 | 金黃 | 3.8 | 6.8 | 0.17 | 11.24 | 66.5 | + + |
| 亞 主 枝 | 淡黃 | 金黃 | 3.7 | 7.1 | 0.16 | 11.26 | 73.5 | +++ |
| 側 枝 | 淡黃 | 金黃 | 3.7 | 7.2 | 0.17 | 12.06 | 77.1 | +++ |
| 當年生新枝 | 淡黃 | 金黃 | 3.7 | 7.6 | 0.17 | 12.07 | 75.6 | +++ |
| 新 梢 | 淡黃 | 金黃 | 3.8 | 7.6 | 0.17 | 12.14 | 81.2 | +++ |

資料來源⁽⁴⁾：王武彰. 1993. 著果部位對楊桃產量及品質之影響. 中華農業研究 43(3): 330-335.

四、貯藏對楊桃品質影響之研究

楊桃屬於熱帶果樹，一般均不適於貯藏在10°C以下的低溫，以避免寒害徵狀的發生，但據鳳試分所試驗結果顯示⁽¹¹⁾，秤錘種楊桃果實在5°C以下之溫度冷藏，不但不會有冷害現象發生，冷藏期間果實顏色、硬度、糖類、有機酸、抗壞血酸等的損失均比在10及15°C貯藏者少，貯藏壽命也較長，但若為短期貯藏(14天)，5°C與10°C對楊桃品質差異不顯著。在5°C貯藏的楊桃，其果糖、葡萄糖及總糖幾無變化，有機酸含量減少11~19%，可滴定酸度亦隨之下降(表6)。而若將貯藏在5°C 42天的楊桃果實隨後放在室溫(28°C) 6天，可以繼續完熟且並無寒害徵狀發生，因此顯示利用冷藏來防止楊桃採收後的品質變化，調節市場上的供應數量，及拓展外銷市場上具有莫大助益。

目前楊桃產業所遭遇之問題

楊桃對氣候風土的適應性強，本省中南部海拔300公尺以下之地區均可栽培，由於各個產地氣候環境之差異，使得產期自然分散結果，無形中提高產品價值。但近年來在工商業快速成長下，農業所得偏低，專業經營比例降低，使得產業面臨經營上之瓶頸。加上我國積極加入GATT，台灣逐步開放部分國內市場似乎無可避免，若無法因應消費市場趨向於果品高級化之導向，改善產業結構與耕作技術水準，將會造成產業危機。楊桃產業目前正面臨下列問題，有待加以改進：

一、欠缺一套省工化之栽培管理方法，生產成本偏高

楊桃為常綠性果樹，周年可生產果實，植株生育旺盛。據82年台灣農產品生產成本調查報告⁽⁸⁾，楊桃各項生產費用中以人工費所佔比例為最高，佔直接生產成本之68.1%，其他費用依次為肥料費11.9%，材料費11.7%，農藥費4.0%。近年積極推動生產高品質果

品，建立產地品質及促進直銷市場，已初步具有提高產品售價之效果，但生產精緻果品需耗費大量人力投入果園的生產作業，同時要改良土壤才能達到提高品質之目標，而果品包裝精緻化雖可提高產品價格，卻導致生產成本相對增加。在目前農村勞力不足及老化的情形下，採用降低人力的操作措施，並導入機械化與自動化的管理方式，實為當務之急。

表6. 楊桃貯藏期間外觀及品質成分之變化

| 調查項目 | 貯藏天數 | 5°C | 10°C | 28°C |
|--------------------|------|------|------|------|
| 失重率 (%) | 5天 | | | 2.8 |
| | 12天 | | | 5.4 |
| | 42天 | 1.0 | 0.9 | |
| 硬 度 (kg/4mm) | 0天 | | | 1.6 |
| | 6天 | | | 1.1 |
| | 12天 | | | 0.9 |
| | 42天 | 1.4 | 0.9 | |
| 有機酸損 失率(%) | 12天 | | | 0.48 |
| | 24天 | 0.42 | 0.39 | |
| 抗壞血酸 損失率% | 6天 | | | 19 |
| | 12天 | | | 47 |
| | 42天 | 12 | 35.5 | |
| 可溶性固 形物損失 率% | 0天 | | | 8.3 |
| | 12天 | | | 7.6 |
| | 42天 | 7.8 | 7.3 | |
| 可滴定酸 損失率% | 0天 | | | 0.14 |
| | 12天 | | | 0.08 |
| | 42天 | 0.1 | | |
| pH | 0天 | | | 4.0 |
| | 12天 | | | 4.23 |
| | 42天 | 4.1 | 4.1 | |
| 總糖含量 損失率% | 0天 | | | 7.32 |
| | 12天 | | 5.25 | 4.47 |
| | 42天 | 6.99 | | |

資料來源⁽¹¹⁾：楊淑惠、王武彰，1993. 秤錘種楊桃的貯藏品質. 中華農業研究
42(4)：388-395.

二、果園地力劣化，使生產力降低

本省因栽培面積小，並且採取集約經營方式，為求更高的產量與收益，每年均投入相當多的化學肥料及農藥，而化學肥料、殺草劑及空氣污染的落塵等均會直接或間接影響土

壤，造成土壤劣化，除了產量降低以外，使得品質無法提昇。

三、產銷制度不健全，農民所得偏低

由於目前果品運銷系統不健全，運銷過程太過繁鎖，中間商及零售商經營規模過小，而無法降低運銷成本，加上果農忽視採收後之分級、包裝、處理及運銷技術，導致果品在運銷過程中嚴重損耗，中間商不得不提高果品售價以彌補果品損耗率，造成產地價格與消費價格相差過大，果農實際生產所得偏低。

四、市場消費傾向果品高級化與安全性

早期農民生產僅著重於產量的增加而忽視品質之提升，近年由於國民所得提高，使得消費者對品質的要求也日益殷切，不僅要求美味可口的品質，並講求果實外形美觀。由於本省栽培環境特殊，在果實生長過程中，須投入密集勞力，否則無法生產優良之果品。而農藥、生長劑、除草劑使用亦無法避免，因此消費者對果實上之農藥與其他化學物質之殘留甚為關切。

五、果品裝箱及運輸問題有待改善

由於楊桃果形特殊，果皮薄又有斂，在包裝、運輸上均不易處理，易產生擦壓傷，過去使用竹篾包裝，碰傷率很高，現在則改用紙箱包裝，但仍會因包裝數量過多，搬運不便而壓傷果實，造成腐損，因此應儘快設計出適當的運輸包裝材料及規格，以維護品質之完美。

六、鮮食與加工產業之發展未能並重

由於國人消費習性改變，使得果汁需求量大增，目前於市場銷售者大多利用甜味種之次級果實製造，以致有色澤、風味不良、榨汁率偏低之現象，為改進上述缺點，以發展楊桃原汁事業，選育專為果汁加工用品種實為當務之急。

七、樹型過於矮化，果園作業不便

楊桃屬於喬木性果樹，為便於果園作業目前以矮化整枝或採用棚架方式栽培，由於整枝方式不當或棚架過於低矮造成田間作業不便。目前田間作業時數中⁽⁸⁾，以疏果套袋佔全部工作時數之28.3%為最高，其次為採收26.0%及整枝修剪12.4%，三種工作份量佔總工作時數之66.7%，此三種作業均與樹型及整枝修剪有關，若無法適當改進樹型與整枝法，往後果園作業勞力將更為缺乏。

八、採收後處理技術尚未成熟，使拓展外銷市場努力受限

楊桃的外銷市場以香港及加拿大為主，近年來亦開發美國及日本市場。由於外銷作業因消費地(輸入地區)不同而有差異。以輸美楊桃來說⁽⁹⁾，其檢疫方式是採取低溫殺蟲及貨櫃作業，故裝櫃前楊桃需事先預冷，使果溫降至1°C以下，再裝櫃運輸；低溫檢疫所需溫度及時間為0.56°C以下11天、1.11°C以下12天或1.66°C以下14天。楊桃經此低溫後，因品種不同會有冷害現象發生的可能，且在回溫後會有黃化及失水問題，因此對外銷品種的選定及供應地區、數量等，必須有一個妥善規劃。

未來展望

現今楊桃生產正面臨生產成本偏高，人力流失，土壤劣化，管理粗放等問題，同時亦受到消費趨向於高級化及多樣化的需求，與國外進口水果多重競爭壓力下，今後必須借助栽培技術之提升與新品種育成，來滿足各消費階層的需求，並要朝強化其產業體質之路邁進⁽¹⁰⁾。在楊桃產業發展上大致可分為下列數點來加以改進：

一、加強優良品種選育工作

- (一)發展加工用品種：楊桃果實供加工製造果汁應具備條件為植株生長強健、對病蟲害抵抗能力強、適合粗放管理、榨汁率高、草酸含量低、檸檬酸含量高等條件，目前本分所已針對果汁加工用品種上，選育出10-27、10-36二個優良品系，現正於產地進行品系比較試驗，初步觀察結果不論是在產量或所製成果汁品質上均比目前之酸味種來得優良(王武彰，發表資料)。楊桃汁為東方所特有飲料，具有潤喉爽聲之效能，且具有一定之消費量，未來若能開拓日本、美國等國外華裔市場，除能爭取外匯外，更能使本省楊桃果汁產業邁進一步。
- (二)選育鮮食用品種：為朝品種多樣化之目標，鳳試分所將近十年來從國外引進品種進行篩選，已有特定品種在產地試作。此外，亦自本省優良品種中選定雜交，進行後裔優良植株選拔，期待數年後能有新品種供果農更新種植。
- (三)繁殖健康苗木：楊桃栽培因整枝修剪不當或連年實施產期調節的結果，造成植株老化或衰弱情形甚多，使生產力逐年降低。而健康苗木為果園管理成功之先決條件，今後應建立優良苗木繁殖供應體系，廉價供應果農種植或更新衰弱低產園，以提高生產力。

二、降低生產成本

楊桃之經營管理，須投入龐大之資金與密集之勞力，但易因生產成本過高，而影響其在市場上之競爭力。在各項生產費用中，尤以人工費用所佔比例為最高，因此如何減少田間操作人力，實為當務之急。今後除應研究改善生產技術，改善果園作業道路與整枝法，採用機械化來管理果園，設法降低生產成本外，並應研究以整枝修剪、生長調節劑、矮化或密植等方法來控制樹型，並用合理施肥來培養健康的樹體，增強抗病力，建立病蟲害綜合防治基準及推行草生栽培等方式來管理果園。

三、輔導果園設置自動化、機械化之省工系統

近年由於農村勞力日趨缺乏及人力老化，未來果園作業勞力將會嚴重缺乏。今後除妥善規劃果園作業道路外，並應輔導果園設置自動化系統，配合機械化作業之樹型，提高機械作業效率以減少果園作業勞力，並引進目前在其他果園使用之噴藥、施肥、灌溉等自動化設施，測試其在楊桃園之應用效率，並加以改進，使楊桃園管理作業能達到省工栽培之目標。

四、改善果園生產環境，建立病蟲害綜合防治技術

台灣高溫多濕的氣候適合各種病蟲害之生長與繁衍，病蟲為害程度日趨嚴重下，使得

防治成本增加，且仍無法有效控制，由於相關研究資料缺乏，果農無法得到適當的防治方法，使得病蟲發生逐年嚴重。面對此問題今後必須針對各種病蟲害之基本資料進行搜集，利用綜合防治技術，積極教育果農對病蟲害的認識能力及用藥觀念，配合果園環境衛生改善與增強樹體對病蟲害抵抗力的管理技術，以達到經濟防治之目標。

五、改善栽培管理技術，提升果實品質

一般農民多只注重肥料施用，其他管理作業則未適當配合⁽⁵⁾，如整枝修剪、土壤改良、水分管理、結果量之調節、病蟲害防治等各項工作未同步進行，致使同一果園內果粒大小、品質參差不齊，無法提升品質與售價。今後應積極加強品種選育工作，以取代目前栽培品種，並加強果樹生理、營養、環境等各項基礎研究，輔導果園管理、修剪、施肥及採收後處理及運銷等各項綜合生產技術之確立等，以期提高品質，生產規格化之果品，建立產地商標及果品商品化，以利企業開拓新市場。

六、加強採收後處理及貯運技術之研究

楊桃屬更年型水果，一般成熟度達八、九分熟時採收上市，細嫩的表皮外雖覆蓋一層蠟質，但若無適當處理仍不耐貯存，通常在室溫只能貯放二星期左右，其後組織即會快速軟化、不堪食用，若經不當低溫處理則可能造成冷害，使果實組織劣化、品質下降。由於楊桃結果期長，國內較少利用貯藏來調節其供銷時間，但楊桃星狀般的特殊果型，很為溫帶地區國家所珍視，在國際上則被認為是很有希望的熱帶水果，近年來，國內相關單位也積極的開拓外銷市場，以增加果農收益，因此，加強果實採收後生理變化與處理研究，改善貯運流程，提高產品鮮度，建立完善的採收處理規範等技術，以符合輸入國要求，增加產品在市場上的競爭力。

七、加強果品加工利用之研究

楊桃的營養成分頗高，以甜味種楊桃來說普遍含有水分91.7%，灰分4.2%，粗纖維1.23%，蛋白質0.72%，脂肪0.75%，糖分3.40%，枸橼酸0.72%及少量的維他命C、A，營養相當豐富。除供鮮食消費外，一般為解決疏下來的未熟果及受損傷的次級果，常製成楊桃汁、果膏、果醬、蜜餞、糖果等加工品，除可滿足各種消費者需求外，更可防止盛產期所產生的滯銷問題，近年利用格外品的果實釀酒食用的風氣亦相當風行。而每年加工產品的數量多寡，則依當年的價格及產量而定。未來，尚可開發以水果入菜方式，如沙拉、涼拌、熱炒等，以增加產品的利用空間，滿足各階層之需求。

結 語

展望未來，我國即將加入國際關貿總協，面對市場自由化及貿易化的影響，楊桃仍為台灣具有抵禦外來水果衝擊的果樹之一。但因目前國內楊桃產業規模小，栽培規模零散，且大多屬兼業農的小面積經營方式，不易規劃集團栽培，以致生產成本偏高。今後除應落實於輔導與推廣，調整產業結構，降低生產成本等工作外，並應有提升產業競爭力，穩定生產的步驟。則台灣楊桃產業除能提供國內消費需求外，尚可開拓外銷市場，實具有相當廣闊的發展空間。

參考文獻

1. 王武彰. 1981. 楊桃不同剪定方法與品質的影響. 豐年 31(10): 33-34.
2. 王武彰. 1982. 如何調節楊桃之產期. 台中區農業改良場特刊第1號. pp. 121-124.
3. 王武彰. 1991. 楊桃「台農一號」之育成. 中華農業研究 40(4): 396-406.
4. 王武彰. 1993. 著果部位對楊桃產量及品質之影響. 中華農業研究 43(3): 330-335.
5. 王武彰. 1993. 楊桃果園管理方法. 農友 44(3): 14-19.
6. 台灣楊桃產業調查報告. 1990. 台灣省政府農林廳編印.
7. 台灣農業年報. 1972-1994. 台灣省政府農林廳編印.
8. 台灣農產品生產成本調查報告. 1993. 台灣省政府農林廳編印.
9. 林德勝、謝慶昌. 1995. 楊桃之採收後處理. 農藥世界 144: 16-17.
10. 黃碧海. 1995. 楊桃栽培現況與未來展望. 農藥世界 144: 8-12.
11. 楊淑惠、王武彰. 1993. 秤錘種楊桃之貯藏品質. 中華農業研究 42(4): 387-395.
12. 謝慶昌. 1985. 楊桃果實生產調查及採收後處理之研究. 國立台灣大學園藝學研究所碩士論文.
13. Knight, R.J.Jr. 1965. Heterosity and pollination in carambola. Proc. Fla. State Hort. Sci. 78: 375-378.