

修剪強度對楊桃產量及品質之影響

劉碧鵬

鳳山熱帶園藝試驗分所

摘 要

楊桃經多年的開花結果後，由於枝條老化，而有開花著果不良或品質不佳的情形，因此擬由更新結果枝的方式，來促使枝條新陳代謝良好，以平衡各枝條生長勢力。試驗以強剪、中剪與一般修剪三種不同修剪量進行處理，第一年處理過後，強剪因著果面積減少，著粒數少，產量最低，中剪次之，一般修剪產量影響最少。在品質分析方面以強剪處理者最佳，糖度平均可達7.5 Brix，一般修剪者最差，糖度僅7.1 Brix。處理第二年後，強剪處理者產量已回升至正常年之90%，中剪處理者也回升至正常年之95%，而在品質分析上仍是以強剪最佳（平均糖度7.2 Brix），中剪次之（平均糖度7.1 Brix），一般修剪者最差（平均糖度6.9 Brix）。針對試驗結果，可依各地區風土及栽培管理方式之差異，提供給農民管理上之參考。

關鍵字：楊桃、修剪。

前 言

楊桃（*Averrhoa carambola* L.）在本省栽培歷史相當久遠，早年多做為庭園用樹，以觀賞兼食用方式利用，因此樹型多不加以修剪，而有樹型紊亂，樹冠內枝條雜錯，一年只能開花著果一次的情形，造成病蟲害多且防治困難，農民種植意願相對低落。這幾年來，經由修剪等技術可以調節產期達一年三收後⁽¹⁾，農民收益提高，而使栽培面積迅速擴增，惟因枝條過於老化，影響枝條新陳代謝，果實品質仍停滯不前。

楊桃樹整枝型式配合地區、品種、地形、栽培習慣的不同，有自然圓頭型及倒圓錐型等幾種，其中倒圓錐型又多誘引成棚架式，以減少颱風為害，及易於維持營養及生殖生長平衡，由於此種整枝型式無明顯的亞主枝，通常為在一長主枝上直接著生側枝及新梢，使得同一植株上生育不平均，果實大小及成熟期不同，導致果實品質差異甚大。

近年來由於社會結構變遷，消費者對楊桃果實品質要求日益殷切，以往著重於產量之放任型整枝修剪方式所生產的楊桃品質已經無法滿足消費者的需求。由於整枝修剪工作是楊桃栽培技術中最主要項目之一⁽²⁾，且與栽培環境及經營模式有密切關係，為探討修剪強度對楊桃生長勢力、新梢發育、開花、著果，甚而對果實品質之影響，進行此研究，期待對果農田間管理技術有所助益。

材料及方法

材料及試驗田遴選

依試驗地區的不同，所採用的楊桃品種亦有差異，楠西地區是以秤錘種為主，東勢地區則以二林種為主。每個地區各遴選二處試驗園，於園中隨機選定四株，共計十二株進行試驗，以單株為調查對象，全年調節產期，栽培管理按一般產區管理方式實施。處理依修剪強度分為強剪、中剪與一般剪定三種。若以自然圓頭型整枝者，強剪為將亞主枝部位剪除；中剪為將側枝部位剪除。若以棚架整枝者，強剪為將主枝從 1/2 長度處剪除；中剪為將主枝從 1/3 處剪除。總修剪量控制在 1/2 以下，避免因修剪度過強徒長枝被大量誘發。一般剪定二者皆為不更新結果枝，僅剪除徒長枝、密枝、枯枝等部分枝條。第二年起均按一般方式修剪之。果實生育達九分熟時分別採收，進一步調查其產量及品質。

調查項目與方法

一、產量及果形調查

楊桃果實發育達九分熟時依修剪強度類別分別採收調查產量，依供試地區、年份不同，分別按處理別調查果粒數、重量及單果重，再求其平均值。每年分夏、冬兩季多次隨機取樣五粒果實，調查果長、果徑、稔厚、稔高，年度結束後再求其平均值，以區分比較其處理間之差異。

二、品質分析

楊桃果實發育達九分熟時按處理別分別採收夏、冬果進行分析，每次隨機取樣五粒果實分析，然後再求其平均值。供試分析果實取回後分別進行下列分析項目：

果汁量：果肉縱切秤 100g，利用德製 Braun 517 型果汁離心機榨汁過濾，求得榨汁率。

pH 值：在室溫下以 pH meter 測定。

總可溶性固形物：果實打汁過濾後，取濾液以 ATAGO N1 手持式折射計測定。

可滴定酸度：取 5g 樣品，加蒸餾水至 20 ml，以 0.1 N NaOH 溶液滴定至 pH 8.1，以草酸為計算標準。

試驗結果

修剪強度對產量之影響

供試楊桃植株於三月左右採收完最後一批果實後即刻加以施用有機質及化學肥料，並配合中耕處理作業，當植株營養吸收樹勢恢復正常時即開始進行處理，待果實發育至 5 cm 大小時按一般田間管理方法實施疏果及套袋作業，採收前分別調查各處理別果粒數及總產量，經二年試驗，因地區別不同，所慣用整枝方式亦有所差異，產量統計結果如表 1 及表 2。

第一年產量，以強剪處理者產量均較一般處理者為少，分別減少 39% 及 60%，以中剪處理者較一般處理者產量減少 20% 及 37%，產量減低原因為枝條修剪後結果面積減少。自第二年起，產量仍以強剪處理者低，與一般處理者相較分別減少 4%、18%，中剪處理較一般修剪者亦減產 1.2% 及 12%。若第一年與第二年相較，強剪處理者產量已較前一年增加了 45%，中剪處理者增加了 26%，顯示枝條活力已明顯回升。

表1、自然圓頭式修剪強度對產量影響調查表

Table 1. Effect of pruning strength on the yield of roundheaded training

Pruning strength	Amount	No. of fruit per plant	Year yield (kg/per plant)	Average fruit weight (g)
Heavy pruning	1995	243	103	423
	1996	432	165	382
Medium pruning	1995	363	135	371
	1996	485	170	350
Lighely pruning	1995	507	170	335
	1996	538	172	320

* Datas were average value from Nan-Shin two test fields in 1995 and 1996.

表2、棚架式修剪強度對產量影響調查表

Table 2. Effect of pruning strength on the yield of trellis training

Pruning strength	Amount	No. of fruit per plant	Year yield (kg/per plant)	Average fruit weight (g)
Heavy pruning	1995	217	66.75	308
	1996	516	142	275
Medium pruning	1995	363	104.5	287
	1996	565	152	269
Lightly pruning	1995	796	165	226
	1996	662	173	261

* Datas were average value from Tung-Shin two test fields in 1995 and 1996.

修剪強度對品質之影響

楊桃果實品質因枝條生長勢、溫度、日照、雨量、收穫時期及人為採收成熟度而有差異，試驗按標準成熟度採收，以求得處理間的差異一致。各地區各處理間分別於夏、冬季採取五粒果實分析多次，所得結果依地區別平均如表3、表4。

在pH值方面，各處理間相差甚微，約在3.8~4.0之間，可溶性固形物均以強剪處理者最高（7.4及7.6 Brix），一般修剪者最低（6.9及7.1 Brix），果汁含量上同樣亦以強剪處理者最高（69及75 cc/100 g），一般處理者最低（67及70 cc/100 g），風味上因中剪處理者糖酸比含量較高，肉質細緻最為可口。

表3、自然圓頭形整枝修剪強度對品質影響分析表

Table 3. Effect of pruning strength on the quality of roundheaded training

Pruning strength	Fruit length	Fruit dimeter	Fruit rib thickness	Fruit rib height	pH Value	Solube solid content	Organic acid	Juice content
Heavy pruning	15.87a	9.94a	2.39a	3.79a	3.82a	7.39a	0.22a	69 a
Medium pruning	14.93a	9.53a	2.44a	3.62a	3.79a	7.19a	0.21a	67.6a
Lightly pruning	14.4 a	9.38a	2.35a	3.52a	3.77a	6.89a	0.21a	67.2a

* 1. Datas were average value from Nan-Shin two test fields in 1995 and 1996.

2. Number in the same column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level in Duncan's multiple range test.

表4、棚架式整枝修剪強度對品質影響分析表

Table 4. Effect of pruning strength on the quality of horizontal trellis training

Pruning strength	Fruit length	Fruit diameter	Fruit rib thickness	Fruit rib height	pH Value	Soluble solid content	Organic acid	Juice content
Heavy pruning	13.63a	8.97a	2.27a	3.4a	3.98 a	7.63 a	0.214 a	75.67 a
Medium pruning	13.4 a	8.7 a	2.23a	3.3a	4.02 a	7.43 a	0.183 a	73.33 a
Lightly pruning	12.37a	8.37a	2.23a	3.2a	3.81 a	7.08 a	0.198 a	70.33 a

* 1. Datas were average value from Tung-Shin two test fields in 1995 and 1996.

2. Number in the same column followed by the same letter are not significantly different at the 5% level in Duncan's multiple range test.

討 論

早年楊桃之生產皆採粗放式管理，因此產期僅限於7~8月採收一次，而此時正值水果產期旺季，加上雨量豐沛，使得果實品質差，價格低落，影響產業發展甚巨。近幾年來由於品種逐漸改良及栽培技術改進後，農民生產意願提升，惟市場上水果種類繁多，為提升楊桃之競爭潛力，有必要更新老化枝條，以提高楊桃品質。

修剪為果樹栽培管理上重要的一種技術，其目的為一方面將過於密集之枝條剪除以增加果園之光照度，另一方面兼有控制產量之作用，此外並能使枝條正長發育、減少病蟲害之發生、調節產期之效果⁽⁹⁾。一般而言，楊桃果實之大小與產量成相反關係，同時亦受營養管理、光照度、溫度等影響，果汁的可溶性固形物及酸度之變化隨著修剪強度的增加而升高及降低的最大原因，係因強剪促使葉片的受光率較高及產量減少所造成，修剪強度對果實酸度的影響不大，可能為溫度對酸度之影響較光度對酸度之影響為大的緣故。

楊桃栽培多年後樹冠內不易明確分辨主枝、亞主枝或側枝，在生長方面易造成枝幹重疊、樹型雜亂的情形，各著果枝條大小差異甚大，而有開花不整齊，新梢生長強弱不易控制，影響著果率、果實大小與品質之缺點。楊桃花蕾一般大約集中於新梢至側枝上⁽¹⁰⁾，產量及果實品質也因枝條種類不同而有差異，其中產量以當年生新枝較高，品質也較佳，為促使該部位枝條活力旺盛，必須要有生長活力強的主枝、亞主枝等，因此試驗目的即以更新老化枝條，以促使新枝條新陳代謝良好，各枝條生育平均，使果實大小、品質都能夠均勻。但若一次修剪量過多會誘使新梢徒長，引起嚴重落花或開花不良現象，此時應在施用基肥時減少氮肥的施用量，以控制樹勢。

參考文獻

1. 王武彰 1978 本省楊桃品種與整枝方法 台灣農業 10(2):71-73。
2. 王武彰 1981 楊桃不同剪定方法與品質之影響 豐年 31(10):33-34。
3. 王武彰 1982 楊桃栽培技術 豐年 32(10):12-15。
4. 王武彰 1983 楊桃栽培 農民淺說。
5. 王武彰 1984 改進楊桃整枝修剪調節產期 豐年 34(22):26-27。
6. 王武彰 1987 楊桃採收後之栽培管理與果實處理 農藥世界 48:31-32。
7. 王武彰 1994 著果部位對楊桃產量與品質之研究 中華農業研究 43(3):330-335。
7. 譚克終 1974 果樹整枝與剪定 正中書局。

The Effects of Pruning on Quality and Productivity of Carambola

Bi-Jauan Liou

Fengshan Tropical Horticultural Experiment Station, TARI

Summary

After many years of flowering and producing fruit, the aging branches will no longer easily flower and produce fruit or have bad quality. Need to refresh the fruiting branches to promote branches regeneration and balance the growing trend. Tested with heavy, medium and lightly pruning process. One year after heavy pruning, due to fruiting area diminish, fewer fruits, productivity is lowest, medium pruning is the next. Lightly pruning made least impact. For quality analysis, heavy pruning results best, average sugar content reached 7.5 Brix, and lightly pruning is the worst with sugar content only at 7.1 Brix. Two years after process, heavy pruning bring the productivity back to 90% it used to have, medium pruning also back to 95%, For quality analysis, heavy pruning still the best (avg sugar content 7.2 Brix), medium pruning the next (avg sugar content 7.1 Brix), and lightly pruning the worst (avg sugar content 6.9 Brix), According to the testing results, may provide the information to farmers for management reference depending on different regional climate and harvesting method.

Key words: carambola, pruning.