

波羅蜜之矮化修剪

台東區農業改良場 斑鳩分場
助理研究員 陳奕君

前言

波羅蜜為桑科之多年生常綠果樹，原產於印度，為熱帶地區的重要果樹之一。一般樹高約 8~15 公尺，果實碩大，是世界上最大的食用果實。波羅蜜栽培歷史悠久，目前主要分布於印度、馬來西亞、爪哇、南美洲巴西及牙買加，中國兩廣、閩南等地亦有栽植。台灣地區約於西元 1645 年間由荷蘭引進，原本多種植於庭院、公園作為觀賞兼食用，近年已有經濟栽培作為水果食用。

台灣南部及東部地區十分適合波羅蜜生長，其主要栽培分布於台南以南至屏東與東部的台東、花蓮等地，目前在花東地區已有果農從事大面積之經濟栽培。傳統波羅蜜果園（如圖 1.）的栽培管理一向十分粗放，通常採放任栽培，很少加以整枝修剪，因此使得樹形高大，導致栽培管理及採收上的不便。若能將波羅蜜植株加以適度的整枝修剪矮化，不僅可改善果園的日照及通風等栽培環境，且可便於例行性的管理與採收作業。另外，台東地區常是颱風路經之地，高大的波羅蜜植株也易受風害而倒伏，造成果農嚴重損失，而經適度的修剪矮化後之植株較不易受風害。惟關於波羅蜜的相關研究十分缺乏，目前台灣地區之蓮霧、番荔枝、番石榴等許多果樹皆採取將樹形矮化的方式管理，如此不僅可節省管理人工，便於病蟲害防治，亦可提升果實品質與產量，增加農民收益。因此，波羅蜜若能加以適度的修剪矮化，或有類似的效果。



圖 1. 傳統放任栽培未加以整枝修剪之波羅蜜果園。

株型

傳統栽培之波羅蜜果園，植株多放任自然生長，並不加以整枝修剪，因此樹型發育成高大直立且略呈三角圓錐形（如圖2.a）。本場為達省工栽培之目的，將波羅蜜植株逐年適度矮化修剪成主幹高約1.0至1.5公尺，株高約3至4公尺，略呈開心型之樹形，使其樹冠呈平展傘形（如圖2.b），調查矮化修剪對波羅蜜開花結果之影響。



圖2. 波羅蜜矮化修剪前後之株型。a.放任自然生長未矮化之波羅蜜（高約8公尺，樹冠呈三角圓錐形）。b.矮化修剪後之波羅蜜（高約3.5公尺，樹冠呈平展傘形）。

著果位置

經逐年矮化至高約3至4公尺之5至6年生的波羅蜜植株，其著果位置分布（著果高度與著果集中度）情形如下：在著果高度方面，已矮化之波羅蜜植株，著果高度大都集中分布在離地面1.5至2.5公尺高度間之主幹及分枝上，占77%（如圖3.），其中分布在0.5~1.0公尺間者占1.9%、1.0~1.5公尺間者占13.6%、1.5~2.0公尺間者占43.6%、2.0~2.5公尺間者占33.4%、2.5~3.0公尺間者占6.4%。另外，同樣為5至6年生之波羅蜜植株，放任自然生長未經矮化者（高約6至8公尺），其著果高度則呈現分布在各高度之現象，且主要以分布在主幹上者居多。

在著果集中度方面，已矮化之波羅蜜植株其果實有向主幹集中的現象，分布在離主幹輻射點（主幹高1.5公尺處）1.5公尺之範圍內者，占77.3%（如圖4.）。其中分布在0~0.5公尺間者占15.8%、0.5~1.0公尺間者占

45.3%、1.0~1.5公尺間者占16.2%、1.5~2.0公尺間者占10.7%、2.0~2.5公尺間者占10.0%、2.5~3.0公尺間者占1.2%。至於未經矮化之波羅蜜植株，其果實之分布則主要呈現垂直分布之現象，並無向主幹集中的情形。

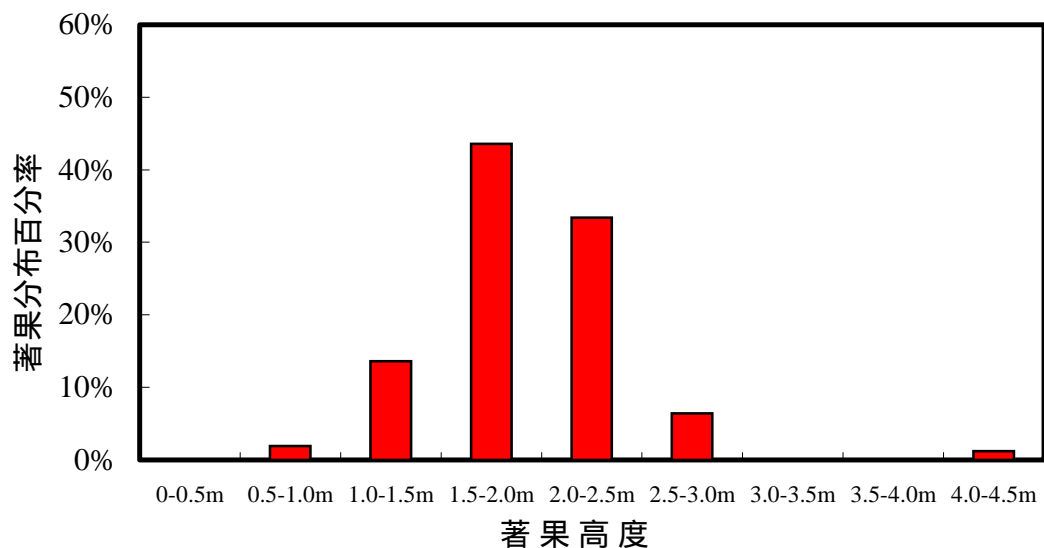


圖 3. 矮化修剪後波羅蜜植株著果高度之分布。

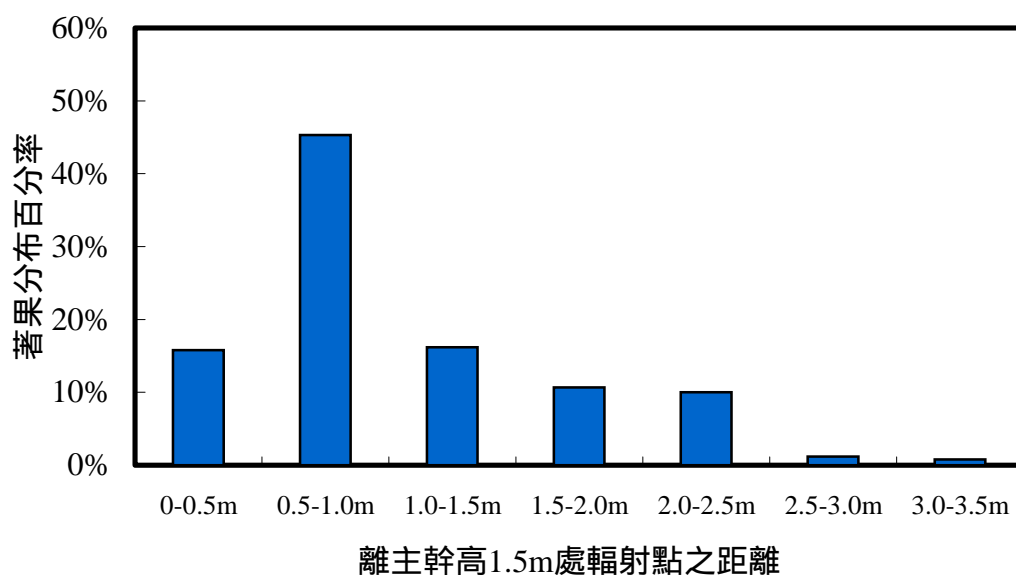


圖 4. 矮化修剪後波羅蜜植株著果處向主幹集中分布情形。

由以上結果可知，矮化修剪後之波羅蜜植株，著果部位有下降且集中分布之現象(如圖5.b)，至於放任自然生長未經矮化之波羅蜜植株則否(如圖5.a)。一般放任自然生長之波羅蜜果園的採收作業大都需爬上高大的植株上採收，既費時又費力且具相當之危險性，因此適度之矮化修剪作業，可使波羅蜜之著果部位降低且集中，方便採收，如此即可節省波羅蜜採收作業之工作及勞力，提高效率，進而降低果園管理作業之成本。而適度之矮化修剪作業亦兼具改善果園之栽植環境且方便各項果園管理作業進行之優點。



圖5. 波羅蜜矮化修剪前後之著果分布。a.放任自然生長未矮化之著果分布，b.矮化修剪後之著果分布。(→所指為波羅蜜果實)

開花結果習性

在開花結果習性方面，台灣地區之波羅蜜果實在開花後約 90 至 120 天左右達成熟可採收，其成熟期大致分布於 5 至 9 月間。而台東地區波羅蜜開花期主要在 7 9 月及 11 月至翌年 2 月間，果實主要成熟期於 1 3 月及 5 9 月間。經矮化後之波羅蜜植株，其開花結果習性與上述之狀況相近。根據觀察，波羅蜜之雄花，花柄細長，花序細長，表面較光滑，由葉上部長出，少另生側枝(圖 6.a)；而其雌花，花柄粗，花序較圓，表

面較粗糙，長出雌花序枝節位會再長出一側枝供給雌花營養，且開花枝較強壯，常會長出數個雌花（圖 6.b）。至於矮化修剪後之波羅蜜植株，其花器構造與開花結果習性亦無明顯改變。



圖 6. 波羅蜜雌雄花之型態。a. 雄花，b. 雌花。

果實品質

表一為未矮化與矮化修剪後之波羅蜜果實品質調查，在果肉率部份並無明顯差異，惟果重以矮化者較重。由於波羅蜜為常異交作物且一般多以種子行實生繁殖，故品種變異極大，如甜度、酸度、風味、質地、乳汁量、幼年期、產量、果形、成熟期均有極大差異。目前台灣地區尚未有命名品種供推廣栽培，栽培品種均為實生株系，雖有少數種苗商或農民自行引進，但因品種特性不明，造成本省栽培品種之紊亂，故產量與品質不穩定且差異甚大。故矮化修剪前後波羅蜜果實品質上的若干差異，或許可能與植株本身特性有關而非因矮化修剪後所造成之影響，但此仍待進一步的研究。

表 1. 波羅蜜植株矮化修剪後之果實品質。

調查項目 處理	果重 (kg)	果肉重 (kg)	果肉率 (%)	果皮重 (kg)	果皮率 (%)	種子重 (g)	種子數 (粒)	種子率 (%)	糖度 (°Brix)
矮化	10.98	2.72	24.8	7.27	67.8	693	102	6.3	16.8
未矮化	6.79	1.62	23.4	4.29	63.7	530	83	7.8	18.0

綜合以上可知，以逐年矮化整枝的方式，將波羅蜜植株修剪成主幹高約 1.0 至 1.5 公尺，株高約 3 至 4 公尺，略呈開心型之樹形，除了有利於果園例行性的管理作業外，更可使果實著果部位降低且集中，便於採收。而經矮化後之波羅蜜開花結果習性與果實品質並無明顯的改變，故適度的矮化修剪作業應可節省波羅蜜果園管理與採收作業之工作及勞力且不致影響其果實品質。