



番荔枝果園修剪工具分析

及 雙向電動修枝鋸開發運用

文/圖 黃政龍

前言

臺東縣是臺灣番荔枝主要產區，103年農業統計年報資料中臺東縣栽培面積為4,952公頃，約占全臺栽培面積91%。番荔枝屬多年生半落葉性小喬木，可長到5公尺高，目前多以一年兩收的管理方式栽培，要達到兩收之栽培方式，主要是透過整枝修剪的手段，促使植株重新萌發新梢，形成結果枝生產果實，所以利用修剪方式可以調節番荔枝的產期，同時避免果樹過於高大、枝條紊亂，影響管理及採收等作業，是非常重要的田間管理工作。一般番荔枝整枝修剪除了在成園時的樹形調整外，在生產周期時也會在冬季及夏季進行修剪；冬季修剪(圖1)主要目的在整理樹型，矮化植株，故會進行強度修剪，一般在冬期果採收後的2~3月上旬間施行；夏季修剪則較為輕度，主要在維持樹勢及產期調節，以生產冬期果。修剪主要的使用工具為剪定鋏，在輕度修剪時因主要修剪小枝條，所以可順利操作，但在強度

修剪時常需修剪到直徑3公分以上的主枝及亞主枝，剪定鋏往往受限於開口小較難修剪，所以一般以手鋸或鏈鋸輔助修剪。為因應農業勞力短缺及從業年齡老化等問題，亟需發展更為便利的大枝條的修剪工具，因此本場改良研製雙向電動修枝鋸，期能解決目前大枝條修剪使用工具的缺點，提升整體果園修剪效率。

番荔枝果園修剪工具分析

市售果園運用的修剪工具可分為剪定鋏、大型修枝剪，手鋸、電動修枝剪、鏈鋸、往復式電動鋸、往復式氣動鋸及引擎式修枝圓鋸等(圖2)，種類繁多且各有優缺點。目前在番荔枝果園管理還是以剪定鋏配合電動修枝剪及手鋸進行，其中剪定鋏為傳統使用之手工工具，電動修枝剪(圖3)近年經過電池及機構的改良，也已有非常實用且穩定的產品可供運用，但因這類產品皆利用剪切作用修剪枝條，在修剪直徑3公分以上之枝條



圖1. 番荔枝冬季強度修剪主要目的在整理樹型、矮化植株。



圖2. 果園常見修剪工具
1. 剪定鋏 2. 大型修枝剪 3. 手鋸
4. 電動修枝剪 5. 鏈鋸 6. 往復式電動鋸 7. 往復式氣動鋸 8. 引擎式修枝圓鋸



圖3. 目前市售電動修枝剪剪切小枝條實用且穩定，大枝條則無法使用。



圖4. 大型的修枝剪開口大、操作行程長，較費力。

圖5. 手鋸雖然方便但長時間操作較為費力。

圖6. 一般使用引擎式鏈鋸修剪大枝條，但機體重，操作時危險性高。

時會因開口太小而無法將枝條全推入刀口內一次剪斷，需分多次剪切而影響效率，也容易造成機械結構破壞。因此進一步發展大型的修枝剪(圖4)，但它的開口加大，手柄也會加長以產生足夠的剪切力量，因機具操作行程變長而容易疲勞。所以直徑3公分以上枝條，一般還是使用開放式的鋸切方式進行修剪，目前主要以手鋸(圖5)及鏈鋸進行；手鋸雖然方便，但長時間操作較為費力辛勞，而鏈鋸一般為引擎式(圖6)，用於果園修剪鋸板長度為8-12英吋，目前最輕機型重量約為3公斤，鏈鋸雖然有動力輔助，但下刀時如不注意易產生彈跳而發生危險，且有振動、噪音及排放廢氣等問題，長時間使用還是容易疲勞。近年亦有往復式電動鋸的發展，但因排削及行程短等問題，應用於果園修枝效率較低，較少農友使用。本場也曾發展往復式氣動鋸(圖7)及引擎式修枝圓鋸(圖8)兩款大枝條修剪工具，惟因往復式氣動鋸需要有移動氣壓源等相關設備，操作較不方便，而引擎式修枝鋸同樣需要背負引擎操作，容易造成疲勞，故目前均無推廣。

雙向電動修枝鋸開發與運用

為因應直徑3公分以上大枝條修剪工具尚有不足之處，本場研製雙向電動修枝鋸，主要以充電電池、直流馬達、傳動機構及兩片5英吋鋸片所組成(圖9)，機械特點為利用傳動機構驅動兩片鋸片正反轉，鋸齒不同方向旋轉可在開放式的鋸切動作模擬剪切(圖10)，因此不會有彈跳現象，且為開放式，所以修剪的枝條在直徑6公分以下均可一次修剪，不需多次重覆修剪。在修剪直徑3-6公分的枝條時，平均速度為3.6秒/枝，與鏈鋸之效率平均3.5秒/枝相當，無顯著差異；相較於電動修枝剪則可提升效率28%，較手鋸提升57%，且切口平整可減少撕裂及運作平穩。使用方法也很簡單，只要將電池充滿後裝入電池盒內，再將電線連接主機即可使用，電池可繫於腰上，減少作業者手臂負擔；操作時只要雙手握主機後按壓開關，並順勢以枝條推開活動保護罩即可進行切割(圖11)，鋸片周圍使用金屬及壓克力之保護罩完全覆蓋，切割完成後或刀片移開枝條，活動保護罩可自動關閉以保



圖7.往復式氣動鋸，操作較為不便。



圖8.引擎式修枝鋸需要背附引擎，容易造成疲勞



圖9. 雙向電動修枝鋸組成

護操作者安全。作業完只需清除保護罩內的粉削，並在兩片鋸片間注入適當的潤滑油即可，不需特別保養，且鋸片之鋸齒使用鎢鋼材質製作，不像鏈鋸的鋸齒需經常研磨保持銳利，主機重量約為2公斤，只有最輕鏈鋸的2/3。目前以一般12伏特7安培小時的電池供電，約可修剪400支3-6公分的枝條，約為半天的修剪作業量；因為電池為一般市售產品，是目前之電動修枝剪電池售價的1/8-1/10，可購買2個互換，以供應一整天的工作需求。未來如配合採用電動修枝剪使用之大容量鋰電池及無刷馬達，將開發為可共用電池，可依需要更換修枝剪或修枝鋸的模式，方便修枝時的選擇，提升作業效率。

結論

本場研製之雙向電動修枝鋸主要特點為兩片反向安裝運轉的鋸片，在番荔枝果園進行3-6公分的枝條修剪，效率與一般果園常用的鏈鋸相當，可較電動修枝剪及手鋸提升約28%及57%，而且主機重量較鏈鋸輕，具有操作優勢，單一電池約可維持半天的修剪工作。本機已於104年11月1日取得中華民國新型專利，專利證書號M511200，未來將持續推動技術移轉，以及與電動修枝剪共用電池的商品開發，期能創造輕巧、效率、可便利操作且可鋸剪互換的電動修枝剪工具，提升果園修剪效率及降低作業辛勞，增加農友收益。



圖10. 兩片鋸片以不同方向旋轉可在鋸切動作模擬剪切



圖11. 雙向電動修枝鋸利用枝條推開活動保護罩即可進行切割