

# 高接梨之垣籬式整枝

鄭正勇、林義豪

台灣大學園藝系

## 摘 要

在台灣梨樹常採用水平棚架以支撐多主枝的地上部。在行高接時，常需使用梯子以上下棚面。其所浪費的時間，嫁接與套袋各占其總工作時間之 17%與 14%。若能採行無梯之整枝方式，則可減少工時。我們設計一種直立垣籬式整枝方式，除能減少勞力成本外，尚有人體工學、安全性以及水土保持之效益。

**關鍵字：**省工栽培、垣籬式整枝、高接梨

## 前 言

目前台灣高接梨之栽培面積估計逾 6,000 公頃，以每年每公頃嫁接 30,000 個梨穗之數量計算，其所需之工時極為驚人。基於勞力與人體負荷之考量，吾人在檢視現有梨園的生產模式之餘，乃試驗一種新的整枝方式。

一個現有梨園的建立與生產過程，包含下列內容：整地、定行株距、搭建水平棚架、定植(自行培育或定植苗木)、整枝、培育徒長枝、高接(包括削切接穗、沾蠟、剪斷徒長枝、切接、固定花穗)、套袋(包括除梢)、採收(連袋剪下、除袋)以及除草、病蟲害防治、肥培等經常管理作業，而其中以嫁接與套袋之過程最為費工，本試驗就此部份所需要之動作與時間作較深入之觀察研究。

## 試驗內容

### 一、動作與時間之調查

#### 1. 有關嫁接所需時間的估算

於 2001 年 1 月 14 日在卓蘭詹光榮先生的高接梨園調查嫁接工作的流程，並以馬錶記錄每一個動作所需的時間。選擇全程操作之嫁接工人，即從剪枝、嫁接、包紮，均由一人操作者，年齡約 50 歲，熟諳高接操作的男性。分析整個嫁接的流程，可將動作分解為上梯→剪短砧枝→削切砧枝→放入接穗→纏繞膠帶→下梯→移動→上梯→。因接穗已沾過腊，故嫁接時不需再套小塑膠袋，較以往省工。

記錄並計算時間的項目如下：

- (a) 上梯時間：腳離地至切下第一刀的時間。
- (b) 下梯時間：撕斷最後一個膠帶至一腳著地的時間。
- (c) 移梯時間：一腳著地至移動梯子、上梯雙腳離地的時間。
- (d) 梯上嫁接個數：從上梯至下梯之間所完成的接穗數。
- (e) 嫁接一個接穗所需時間：在梯上嫁接時間除以嫁接個數。
- (f) 一次完整動作時間(兩次上梯子之間) = (a) + (b) + (c) + {(d) × (e)}
- (g) 非嫁接時間所佔比率 = {(a) + (b) + (c)} ÷ (f) × 100%

#### 2. 有關套袋時間的估算

於 2002 年 4 月 18 日至東勢高接梨園調查套袋工作的流程，並記錄每一個動作所花費的時間。套袋工人為年齡約 50 歲，熟諳此項工作之女性。分析整個套袋的流程，可分解為上梯→抽取紙袋→套住果實→纏繞塑膠鐵絲→下梯→移動→上梯→。

記錄並計算的項目如下：

- (a) 上梯時間：雙腳離地至手觸摸紙袋的時間。
- (b) 下梯時間：塑膠鐵絲纏綁完成至一腳著地的時間。
- (c) 移梯時間：一腳著地、移動梯子、上梯至雙腳離地的時間。

(d)梯上套袋個數：上梯至下梯之間所完成的套袋數。

(e)每套一袋所需時間：兩次綁好塑膠鐵絲的間隔時間。

(f)一次完整動作時間(兩次上梯子之間)=(a)+(b)+(c)+{(d)×(e)}

(g)非套袋時間所佔比率 = {(a)+(b)+(c)}÷(f)×100%

表 1.高接梨嫁接動作時間分析

Table.1. Analysis of operating time during top-grafting in pear orchard.

項 目	平 均 值	樣 本 數
上梯時間(秒)	9.4±5.5	126
下梯時間(秒)	6.0±3.9	94
每次移梯所需時間(秒)	8.0±4.5	66
嫁接單穗所需時間(秒)	24.5±6.0	157
每次上梯嫁接個數	4.7±3.7	166

表 2.高接梨套袋動作時間分析

Table.2. Analysis of bagging time during top-grafting in pear orchard.

項 目	平 均 值	樣 本 數
上梯時間(秒)	5.6±2.7	162
下梯時間(秒)	5.2±2.7	61
每次移梯所需時間(秒)	10.0±5.0	51
每套一袋所需時間(秒)	24.2±5.3	294
每次上梯套袋個數	5.2±3.4	66

依表 1、表 2 的數據，以每 0.1 公頃接 3000 穗計算，得下列結果：每 0.1 公頃嫁接與套袋的工時需 48.10 小時，其中上下及移動梯子的時間需 7.47 小時，佔嫁接與套袋總工時的 15.53%。由於上下及移動梯子所需時間極多，且有傾跌之虞，對於年紀漸增之農友極有不便，是以有改變，整枝模式以節省時間及配合人體工學之考量。

## 二、垣籬式棚架的設計與試驗

梨園管理必需使用梯子的理由在於結果部位包括枝、葉、果實均在

水平棚架上方。最理想的梨園應該是無棚架阻礙，而且可以站在地表上就可以操作的模式。在人類所設計的各種棚架中，似乎以廣泛使用於歐美葡萄園的直立垣籬式棚架較為適用於台灣的高接梨園。

我們就歐美棚架稍作修改：將行距定為 1.6~2.0 公尺、柱距 6.0 公尺、柱高 1.0 公尺。其中行距，依使用農機與否，或其種類作調整。支柱頂端架一鐵線以固定支柱，連貫並也供架設滴灌管及作水平整枝時使用，梨樹株距 6 公尺，留單一或雙主枝水平固定於鐵線上，行間無阻礙。

### 三、果園管理與整枝

果園依慣行方法管理，然需特別留意主枝誘引工作，由主枝垂直向上生長之砧枝長度達一公尺時即摘心，並依生育狀況於定植後第二年或第三年之休眠期，當年生的砧枝(徒長枝)達到適合嫁接之直徑時，即可高接(圖 1)。

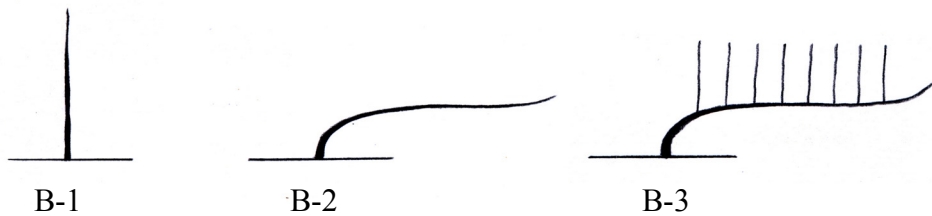


圖 1.垣籬單幹式整枝方式示意圖。B-1 梨苗定植後第一年嫩莖使向上作延長生長。B-2 於第二年萌芽前或第一年長至 2~3 公尺長時，將主幹彎曲至 1 公尺高之水平架上繼續生長。B-3 從主幹上培養向上生長之側枝成為砧枝。

Fig.1. The training of vertical single-arm trellis.

### 結果與觀察

依試驗之結果與觀察，高接梨的垣籬式整枝有以下優點：

- 1.嫁接、套袋者可以專心工作。
- 2.依一般人之習慣，嫁接、套袋之工作均於胸前範圍為之，可提高工作效率。

- 3.當徒長枝長至一公尺長時，容易摘心，以培養長度、枝徑整齊之砧枝。
- 4.摘心可以抑制枝條徒長並促使其他弱枝生長。
- 5.砧枝數目可以明確調整，間隔距離整齊，對於接穗數目及產量之預估較近實際值。
- 6.行間由於陽光照射豐富，植草可以正常生長。
- 7.表 3 所示為不同行距與砧枝間隔條件下，每公頃之砧枝數目。估計在合理的管理條件下，每公頃可有 60,000 公斤之理想產量。

表 3.垣籬式梨園在不同行距與砧枝間隔下的估算砧枝數

Table 3. Estimated numbers of stock-shoots according to different spacing.

每公頃砧枝數(土地使用率 100%)			
Stock-shoots/ha			
砧枝間隔(cm) Space between stock-shoots(cm)	行距(m) Space between rows (m)		
	1.6	2	2.5
10	62,000	50,000	40,000
20	31,000	25,000	20,000
30	18,600	15,000	12,000

## 討 論

- 1.省工的效果：除節省嫁接與套袋分別佔一次完整動作時間的 17%及 14% 外，在日常的果園管理諸如除草、施肥、噴藥上，有不同程度的省工效果。
- 2.人體工學的效果：對年紀漸長的農友，提供其舒適及符合人體工學的作業方式。
- 3.安全的效果：無因上下梯子所引起之意外傷害之虞；噴藥較安全(水平棚架是向前、向上噴，操作者易被藥劑噴到；相反的垣籬式整枝，則可向前方噴到枝葉上，操作者沾到藥劑的機會少)。

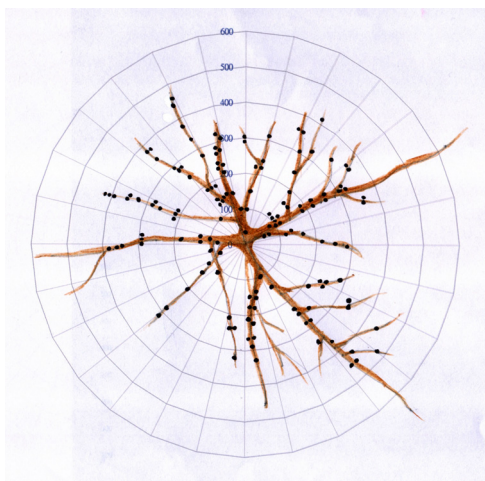
- 4.由於整枝方式較簡單，也容易設計自動化之噴藥系統。
- 5.水土保持的效果：地面植被生長良好，可有效防止逕流及增加土壤肥力。
- 6.隨著植株年齡增大，貯藏養分增加，可以考慮增加砧枝的密度(數目)。

## 前 瞻

垣籬式棚架：

- 1.除應用於高接梨樹外，尚有研發空間，例如自動嫁接，無棚架整枝方式。
- 2.可應用於新育成的低海拔梨品種上，以生產重量整齊之果實(由較整齊之葉果比所致)。
- 3.可應用於適合的其他種類果樹栽培上。

A



B

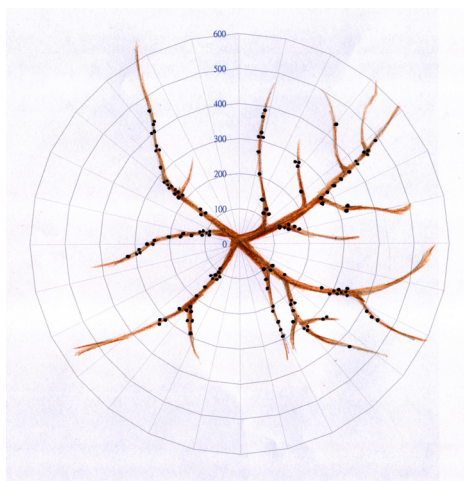


圖 2. 13 年生水平棚架整枝橫山梨樹之砧枝分布鳥瞰圖

砧枝數：A=150, B=139(每一點代表一支砧枝，每兩圈間距離 1 公尺)

Fig.2. The bird's eye views of stock-shoots distribution on 2 13-year-old horizontally trained "Hengshan" pear trees showing an uneven distribution of stock-shoots. Number of stock-shoots : A=150, B=139 (a point = a stock-shoot, distance between 2 circles=1m).



圖 3.雙主枝垣籬式整枝落葉後狀況

Fig.3. A 6-years old double-armed trained Henshan pear trained on a vertical trellis soon after leaf fall.

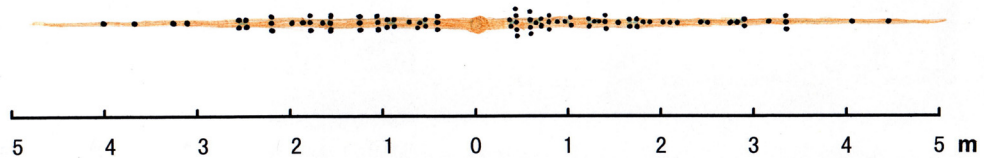


圖 4.圖 3.之鳥瞰圖

Fig. 4. Bird's eye view of the same tree in fig. 3.



圖 5.垣籬式整枝梨樹之初期結果情形

Fig. 5. Fruit bearing after first time top-grafting of a vertically trained Henshan pear tree.





圖 6. 慣行梨園之嫁接情形

Fig. 6. Top-grafting in a conventional pear orchard.



圖 7. 水平棚架與垣籬式梨園噴藥情況之比較。(左圖於東勢；右圖於台大園藝分場)

Fig. 7. Left : spraying in an conventional pear orchard

Right : spraying in a vertically trained pear orchard.



圖 8. 垣籬式整枝梨園之觀摩(卓蘭大峰山)

Fig. 8. Pear growers visiting a new established vertically trained pear orchard in Chuolan.



# Application of a Vertical Trellis Training System in the Top-grafting Pear

## Abstract

In Taiwan, pear trees with multiple main branches are usually trained on a horizontal trellis. This training system requires a ladder during top-grafting the flower budded scions on to the vertically grown branches followed by bagging of the young fruits. Times needed for grafting and bagging are 17% and 14% of the total grafting and bagging time separately. Working without ladders seems an effective solution to save the labor.

Therefore we have designed a vertical trellis for the new plantings. Young pear trees are trained in a spacing 1.6-2.0 m between rows and 6.0 m between trees. One or two main branches are trained horizontally on a wire 1m above the ground. There are positive effect on labor saving, working safety and soil-water conservation of this training system.

**Key words** : labor saving cultivation, vertical trellis training system, top-grafting pear.