

# 草莓採摘乘坐車之研製

謝森明

## 摘 要

為減輕農友採摘草莓之辛勞及減少果體受傷，提高草莓品質，本研究採用輕質鋁材做車架及輕型腳踏車輪為行走輪，並在左右兩側設有果籃架，製成以坐姿採摘兼搬運的草莓採摘乘坐車，供採摘作業之用。在採摘同時進行分級，減少草莓因再次分級而損傷。經初步測試結果，採摘包括分級速度可提高 20%，採摘舒適度大為改善，並可減少草莓再次分級的損傷。

該車重量僅 18 kg，但可乘載 100 kg 的重量，具有堅固性高，行走阻力小等優點，且設有晴雨棚，很適合在雨天及烈日下使用。

關鍵詞：草莓、採摘、乘坐車。

## 前 言

草莓栽種三個月後即可開始採收，採摘期間可長達四個月，每年十二月下旬至翌年四月上旬是草莓的盛產期。草莓植株雖然矮小，但結實纍纍，採收非常費工，平均每隔一天採收一次<sup>(2)</sup>，全期需要採收約有 60 次，每次每公頃約要 10 工，全期則需要 600 工。採摘草莓需要彎腰或雙膝彎曲蹲於畦溝中進行，此種姿態瞬間即非常難耐，何況一採就是半天或一整天，況且有時還需在寒雨中或烈日下進行，非常辛苦，由於經年累月在此種環境中工作，至今已發現栽培草莓之農友，多人已患有脊髓變形或長骨刺等職業性病症。又傳統草莓提籃採摘法，因受容器的限制，無法同時做好分級作業，大都採收至田頭時倒入塑膠籃中再進行第二次分級<sup>(3)</sup>，不但耗費時間而且採摘時因不斷提放震動及二次分級而增加損傷率，致使產品價值降低。

筆者出身大湖農家，從小就參與草莓採摘工作多年，深深體會於傳統採摘作業之辛勞，又因本場環境課游俊明課長赴日考察，從日本拍攝到草莓田間採摘搬運手推車之相片<sup>(4)</sup>，啟發筆者研究設計之理念。因日本草莓栽培畦床較高約 50 - 60 cm，且身高平均比台灣農友矮小，故採摘時身體僅須略微彎曲一手攙扶推車，一手採摘草莓即可減輕身體的不適，而台灣栽培草莓之畦床較矮<sup>(2)</sup>，大都在 35 - 45 cm 之間，且台灣農友身材較高，單單以手推搬運車來輔助採摘身體姿式之不適效果較差，故試行設計以坐姿採摘兼分級及搬運功能之草莓採摘乘坐車。

## 材料與方法

採用輕質鋁鋼材料做骨架<sup>(1)</sup>，製成如圖 1，E 字形車架。E 形之 a 為前進方向，在 a、b、c 三點各

裝設不同輪徑鋁合金鋼圈之輕質腳踏車車輪，測試何種輪寬與輪徑在不平或鬆軟的畦溝中之行進阻力，使用 20 kg 的吊式彈簧秤作牽引阻力測試，以連續讀取 20 次讀數做平均。在 d 點裝設乘坐椅，供採摘人員乘坐之用，坐姿力求端正與舒適，以左手採左邊，右手採右邊為主，亦可身體側轉以雙手同時採左邊或右邊，不致身體長時間單向側轉造成二度傷害。在 b、c 內側設有籃架，每邊可放置二個果籃，供採摘時同時進行分級，減少草莓因再次分級而損傷。以採摘者雙足交互向前蹬，迫使車架往後前進，達到移位的目的，而 a 點之前峰輪自動滑落 U 形溝底而且隨畦溝彎曲而導引 b、c 兩輪前進。組裝後在關西、大湖草莓生產區進行採摘比較試驗，調查並與慣行法、速度、損傷率及舒適度等比較。

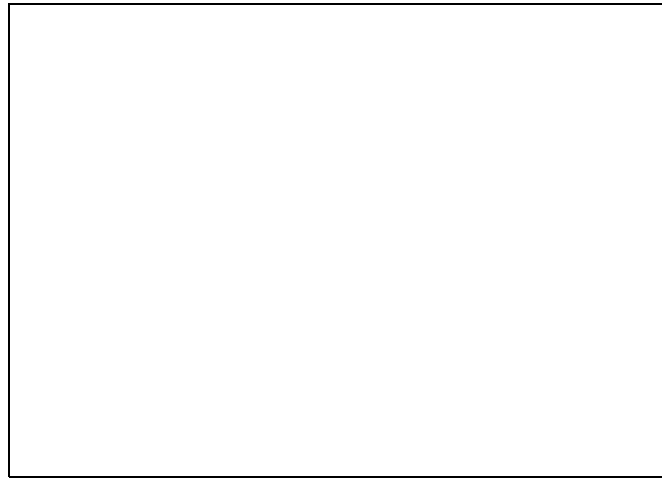


圖 1. 草莓採摘乘坐車之結構

Fig. 1. Structure of strawberry picking.

## 結果與討論

本採摘車經四次改良後，以第四次改良後之採摘車較具實用性，機架材料比較試驗以厚 2 mm 寬 4.5 cm 高 10 cm 之鋁質方管較具有足夠的應力，而行走輪測試比較則以寬 3.8 cm 直徑 65 cm 之鋁質腳踏車輪較適合草莓園行走。茲將研改之第一至四次研製的主要結構及試驗結果分述如下。

### 一、第一次研製之草莓採摘乘坐車

初步採用外徑 5 cm 厚 3 mm 之鋁管試做成日字形 80 cm× 230 cm 之閉口式日字形骨架，機架四角下方採用輪寬 7.5 cm 直徑 25 cm 之充氣輪四個做成定向式行走輪，中間橫桿往下彎曲在其空間裝一乘坐椅供採摘者乘坐，並在日字形機架兩端燒焊網狀承果架，供排放果籃，以便採摘同時進行分級，以減少損傷，本機組裝成第一次初製的一號草莓採摘乘坐車，如圖 2，車體所佔空間長 100 cm× 寬 236 cm× 高 55 cm = 1.298 m<sup>3</sup>，車體全重 33.4 kg，經運往草莓產地大湖試驗結果，發現以此跨越兩畦之機架設計，材料應力與行走平穩性甚佳，採摘者乘坐位置亦甚適當，但有下列四項缺點：

1. 閉口式機架採摘者，需跨越機架出入其間，甚為不便。

- 2.左右各兩輪推進時左右受力不同，故容易歪斜而導致直進性不佳。
- 3.輪徑太小，推進阻力太大，下雨或灌水後土壤鬆軟時無法行進。
- 4.採用現成鐵材輪架重量太重，致使全車重量達 33.4 kg，換行操作不便。

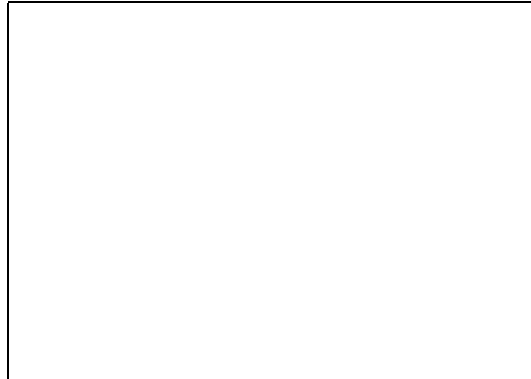


圖 2. 第一次研製之一號草莓採摘乘坐車田間使用情形

Fig. 2. Field operation of No.1 type riding transporter for strawberry picking.

## 二、第二次研製之草莓採摘乘坐車

依據一號草莓採摘乘坐車試用之缺點其改進項目如下：

- 1.首先將日字形閉口式機架改為 E 字形開口式機架，以便操作者出入其間。
- 2.車輪數由前後各兩輪改為後一輪前兩輪，減少後進時不平衡現象。
- 3.原來直徑僅 25 cm 之充氣輪改為直徑 65 cm (26 吋)鋁合金腳踏車車輪，行進阻力大為改善。
- 4.採用鋁板做輪架，減輕重量，全車重量減少為 23.5 kg。該車組裝後測試結果，原一號車之缺點，如出入乘坐位不便，行進不平衡，行進阻力太大，車體重量過重等缺點均一一得到改善。但該車所佔空間長 175 cm × 寬 231 cm × 高 72 cm = 2.9 m<sup>3</sup> 確比一號車大出許多如圖 3，故有轉彎調頭不便之缺點，且重量仍嫌太重。



圖 3. 第二次研製之二號草莓採摘乘坐車使用情形

Fig. 3. Field operation of No. 2 type riding transporter for strawberry picking.

三、第三次研製之草莓採摘乘坐車

爲使草莓採摘乘坐車車體重量減輕及製造施工容易與成本降低等因素，採用厚 1.8 mm，斷面 7.5 cm × 4.5 cm 之鋁門窗用之方管爲材料做車架並爲考量車架兩邊各承載三個果籃以便達到完全分級的目的，將機架前後長度由 80 cm 改爲 120 cm 及爲減少車體積車輪直徑由 65 cm 改爲 50 cm 試製成三號試驗車如圖 4。其試製結果機體全重由 23.5 kg 減少爲 21.5 kg，承載果籃數由四籃增加爲六籃。全車空間長 165 cm × 寬 233 cm × 高 72 cm 仍然有 2.8 m<sup>3</sup>。田間試驗結果，車體骨架應力不足，中間段造成扭曲，因輪徑減小行進阻力增加，效果不如二號車。



圖 4. 第三次研製之三號草莓採摘乘坐車使用情形

Fig. 4. Field operation of No. 3 type riding transporter for strawberry picking.

四、第四次研製之四號草莓採摘乘坐車

行走輪經過前面三種車輪測試比較結果，仍採用輪寬 3.8 cm，直徑 65 cm (26 吋)之鋁合金腳踏車輪，以後方一輪，左右前方兩輪設計，在田間牽引阻力僅 6.8 kg，其測試比較結果如表 1。

表 1. 不同輪寬及輪徑之草莓採摘乘坐車在田間行進阻力比較

Table 1. Comparison of moving resistant resulted from different width and diameter of strawberry picking transporter

號別 Type	車輪規格 Size of wheel (cm)	輪數 No. of wheels	牽引阻力 Moving resistant (kg)
1	7.5x 25	4	19.3
2	3.8x 65	3	6.7
3	3.8x 50	3	9.5
4	3.8x 65	3	6.8

爲加強材料應力，車架採用厚 2 mm，斷面 10 cm × 4.5 cm 的鋁材方管做成前後長 70 cm，左右寬 214 cm 的骨架並爲使全車體積減少，重量減輕，除將前後車架之長度由 105 cm 減少爲 70 cm 外，並在不影響車體重心的範圍內將左右前方輪軸位置往後移 20 cm，全車體積由 3 號車的 2.9 m<sup>3</sup> 縮小爲長 140 cm、寬 233 cm、高 65 cm 總體積變爲 2.1 m<sup>3</sup>，重量則由 3 號車的 21.5 kg 降爲 18.2 kg，很適合農村婦女田間使用，此將改良經過比較如表 2。

表 2. 研製一至四號草莓採摘乘坐車材料形狀、輪徑、重量、體積比較

Table 2. Comparison of material of skeleton, diameter of wheel and total weight and volume of strawberry picking transporter named No.1 No.2 No.3 No.4

號別 Type	機架材料 Material of skeleton	輪徑 Dia. of wheel (cm)	重量 Weight (kg)	總體積 Total volume (m <sup>3</sup> )
1	外徑 50 mm 圓管 50 mm round tube	25	33.4	1.3
2	外徑 50 mm 圓管 50 mm round tube	65	23.5	2.9
3	75 mm × 45 mm 方管 square tube	50	21.5	2.8
4	100 mm × 45 mm 方管 square tube	65	18.2	2.1

第四次改良之四號草莓採摘車在上方設有遮陽遮雨篷，有利於烈日下或下雨時使用。為適合不同畦高及草莓前後期植株高矮不同之採摘作業，本四號車設有車軸高低位置調整槽，車軸位置調低則車架變高，車軸位置調高則車架變低，其改良完成的四號草莓採摘乘坐如圖 5。經草莓產地測試結果如下表 3 比慣行採摘包括分級速度可提高 20%，因同時採摘兼分級可減少損傷，農友反應採摘舒適度已大為改善，但希望機體能再縮小及重量再減輕。

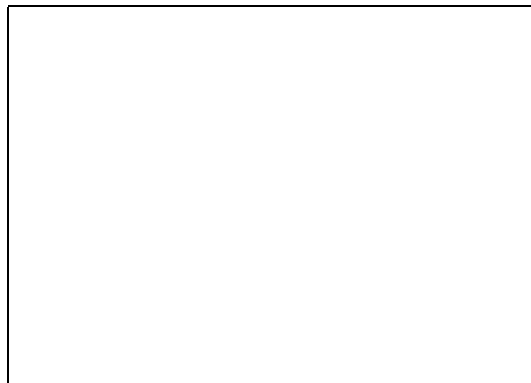


圖 5. 第四次改良之四號草莓採摘乘坐車使用情形

Fig. 5. Field operation of No. 4 type riding transporter for strawberry picking.

表 3. 草莓使用乘坐車採摘與傳統採摘速度比較

Table 3. Comparison of strawberry picking speed between traditional and riding transporter methods.

處理 Treatment	採摘時間 Picking time (min)	分級時間 Sorting time (min)	時間合計 Total times (min)	草莓重量 Strawberry weight (kg)	速度 Speed (kg/hr)	速率比較 Ration (%)
傳統式採摘 Traditional picking type	28.25	4	32.25	6.6	12.28	100
乘坐車採摘 Riding transporter picking type	27.25	0	27.25	6.7	14.75	120

乘坐車採摘草莓同時分級，不必採收後再分級。  
Picking and sorting strawberry are made simultaneously.

## 誌 謝

本計畫承蒙中正農業科技社會公益基金會支助經費研製，在此特表感謝之意。

## 參改文獻

- 1.田雲生、龍國維。1994。小型多功能畦間搬運車研製。台中區農業改良場研究彙報 44: 23-34。
- 2.李 明。1986。不同年份草莓栽植密度對植株生長與果實長度及產量影響。中國園藝 32: 181- 189。
- 3.邱奕志、吳柏青、馮丁樹、陳世銘、張金發、盧子濶、鄭榮發、施清田、林正昌、鄭志峰。1995。種苗搬運機具暨苗箱清洗機之研發。台灣省政府農林廳彙編。農機研究發展與示範推廣報告 p.70-87。
- 4.游俊明。1995。日本農業考察照片集。
- 5.蔡敏嘉、邱發祥。1997。草莓採收成熟度與包裝貯運之改進。園產品採收後處理與運銷技術研討會專刊 p.101-112。

# Development of Riding Transporter for Strawberry Picking

Sen-Ming Hsieh

## Summary

To relieve the hard working of farmers and to upgrade the quality of strawberry, the skeleton of the riding transporter was made by aluminum material and equipped with three bicycle tires for moving in this research. To decrease the damage of re-grading the strawberry, each side of the skeleton was equipped with fruit transporting baskets for strawberry picking and sorting. The initial experiment showed the performance was 20 % up compared to traditional strawberry picking for this riding transporter.

The total weight of this riding transporter was 18 kg and the skeleton was so hard that this riding transporter can load 100 kg and the resistant force was small and the sunny and rainy shade was also implemented. It is suited for working in sunny or rainy day.

Key words: Strawberry, Picking, Riding transporter.