

立體栽培有機蔬菜之應用

● 廖乾華

一、前言

台灣地處亞熱帶，溫、溼度等氣候條件均相當適合生物的生長，因此病蟲害、雜草等問題成爲農民種植作物最頭痛的事情，每年台灣農民爲防治病蟲害及雜草，所施用的化學農藥及殺草劑數量相當驚人，台灣農民栽培有機蔬菜所遭遇到的困難度亦遠勝於日本及歐美國家。台灣地區現行栽培有機蔬菜仍有相當多的困難存在，亟需農業學者專家研究，並爲農民提出解決方法，供農民種植參考；21世紀是國際物流的時代，加入國際貿易組織之後，將加速國際間物品的流通及貿易的公平性，台灣農業將面臨極大的挑戰，講究品質將是應變的不二法門，亦是將來的努力方向，品質好的有機蔬菜將爲台灣的農業，化危機爲轉機；知識經濟的時代已經來臨，農業知識不能只是紙上談兵，只有具有經濟價值的知識，才能爲農民帶來財富，爲社會帶來繁榮；理論的研究固然重要，但能據以應用，才是重點所在。

二、立體栽培架研製的動機

比較於各行業，農業算是相當辛苦，而且需靠天吃飯，雖然很努力的工作，卻不見得有相對應的報酬，收入還得看老天爺的臉色，即使老天爺很眷顧，農作物生

長良好，也可能因產量過剩，供過於求，導致價格慘跌，農民仍是賺不到應得的利潤，更何況台灣颱風頻繁，農民經常血本無歸，因此，一般年輕朋友們寧願選擇在工廠上班而不願下田工作，導致農村人力外流，農業人口老化，這是相當嚴重的問題。現行農業大多耕作於地面，農民必須在太陽下耕田、施肥、鋤草、收穫，經常日出而做，日落而息，「鋤荷日當午，汗滴禾下土，誰知盤中飧，粒粒皆辛苦」，這句耳熟能詳的五言絕句，將農民在地面上彎腰駝背辛勤工作的勞苦，描述的十分貼切；台灣已進入WTO，推動有機農業，爲台灣農業的希望所在，有機蔬菜的栽培，應朝著改變傳統的耕作習慣，減少室外工作量，減輕農民辛勤度爲優先考量的方向去努力，讓工作輕鬆化，提高工作效率，降低成本，增加農民收入，讓年輕朋友樂意投入農業的生產工作，如此才能活化台灣的農業生機。立體栽培架的研製，即擬突破傳統的地面栽培方法，將其立體化，減少耕作時的彎腰駝背，且具機動性，將農民大部分的室外工作移入室內操作，使工作輕鬆化，並減少地面病蟲害對作物造成的危害，更利用水分循環系統的設計，達到省水省工的目的。

三、立體栽培架研製的原理及結構

立體栽培架之原理係結合穴盤育苗、栽培介質、盆栽、自動灌溉、淹灌等理念，將栽培垂直立體化，打破傳統地面栽培方法；其結構係將四支長1.5公尺、寬約16公分兩端封口的長條U形溝槽，材質為不鏽鋼或塑鋼，四座長條U形溝槽由上而下，垂直架設於底部裝設輪子的四支直立長條方形柱中間，形成一座可移動之栽培架（圖1），長條U形溝槽一端底部鑽一直徑約2.5公分之圓孔，穿插導水之6分套頭塑膠管（圖2），使水分可自頂端溝槽，藉由導水塑膠管，自頂層逐層順流而下（圖3），長條U形溝槽內置放塑膠格墊（圖4），放置集水槽收集流下之水分，再以四分之一馬力的深水馬達抽取回灌於上層溝槽中（圖5）；將發酵完全之栽培介質填充於4或5吋軟盆，軟盆可於側邊鑽孔，增加蔬菜根系之通氣（圖6）；將蔬菜穴盤苗移植於軟盆（圖7），排列置於長條U形溝槽中，以使栽培立體化（圖8），如此栽培方式，可使水分循環充分回收利用，節約用水，避免養分流失；如裝設定時器（圖9），每天定時自動藉由馬達抽水灌溉，可節省人工；一般蔬菜栽培介質如製作良好，以4或5吋軟盆即可栽培如萵苣之短期葉菜類至收穫無虞，若養分不足時，亦可藉由水分循環系統灌施有機液體肥料，有機液肥可自行利用農產廢棄物浸泡打氣製作（圖10），節省勞力成本。

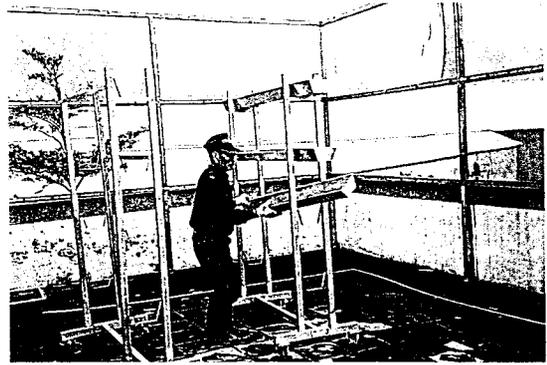


圖1：裝設立體栽培架。

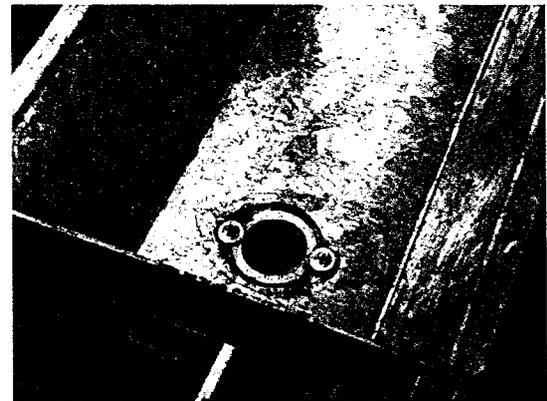


圖2：套頭塑膠管插入圓孔中，做為導水管路。

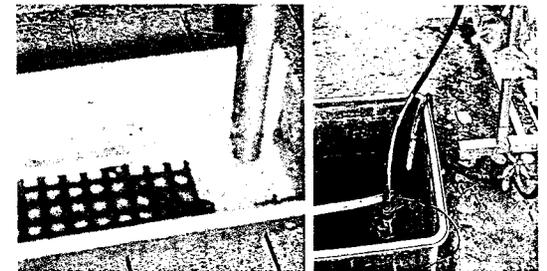


圖3：水分自上層溝槽藉由塑膠管導水至下層溝槽。

圖5：利用 1/4 匹深水馬達抽水回灌上層。

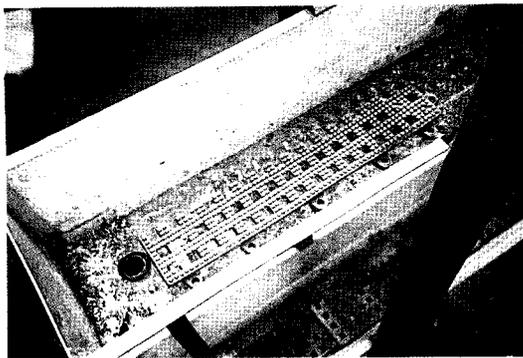


圖4：溝槽中置放塑膠格墊。

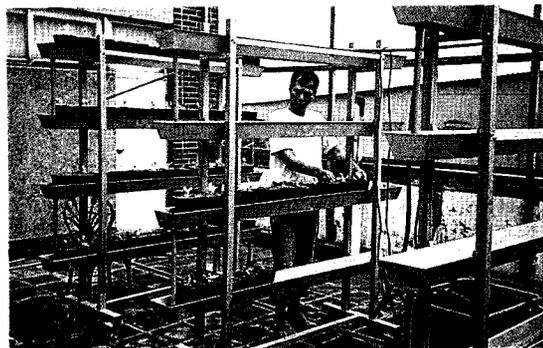


圖8：將蔬菜苗之軟盆置於U形溝槽。

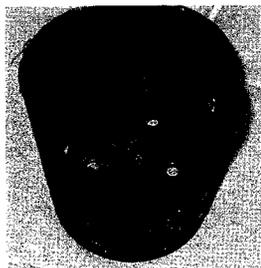


圖6：5吋軟盆週邊打洞
增加蔬菜根系通
氣。

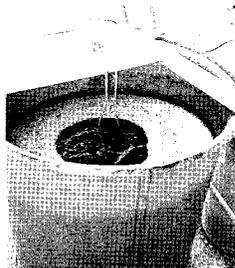


圖10：通氣製作有機
液肥。

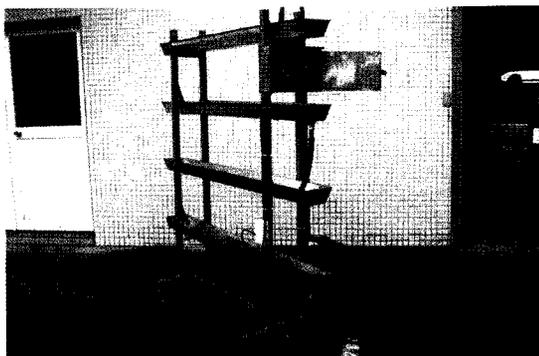


圖9：裝設定時器，每天定時抽水灌溉。



圖7：栽培介質充填軟盆，移植蔬菜苗。

四、立體栽培系統應用於栽培有機蔬菜的優點

立體栽培架，雖需少許花費資金購置設備，然應用於有機蔬菜栽培可具下列優點：

1. 利用軟盆填充栽培介質，將蔬菜穴盤苗移植其中，置於長條U形溝槽

內，因此亦可於水泥地上栽培蔬菜。

2. 自動灌溉設計，可節省澆水人力，及避免養分的淋洗。
3. 垂直立體栽培，可增加單位面積種植株數與產量。
4. 具移動性，可隨意調整栽培方位及行距，便於管理與採收作業。
5. 離地栽培，可避免地下害蟲之危害，介質經高溫發酵後，可減少土傳性病害的發生，增加有機蔬菜栽培的成功機率。
6. 造型美觀，且淹灌設計，不需天天澆水，且澆水時水分不會外漏，適合休閒農園或家庭式有機蔬菜栽培之用。

7. 介質填充軟盆、種植、採收等工作，均可於室內操作，減少室外曝曬陽光的工作時間，及免於彎腰駝背之苦，使工作輕鬆化。
8. 應用於草莓栽培，可免用塑膠布覆蓋，降低生產成本。
9. 蔬菜採收移入室內操作，可降低採收時蔬菜的溫度，縮短採收後進入冷藏設備的時間，維持蔬菜新鮮度。
10. 採收後介質回收堆置處理，可循環使用，減少污染，避免連作障礙。

五、立體栽培系統應用於栽培有機蔬菜之實效

利用蔬菜栽培介質充填五吋軟盆，種植福山皺葉萵苣，分別置於立體栽培架之各層栽培槽中，並於地面同時進行移植穴苗，依據作物施肥手冊所載施肥量進行施肥及肥培管理，立體栽培架上之盆栽萵苣，除每天循環淹水一次，約灌三分鐘外，並不灌施有機液肥，經28天後，其生育情形如表1所示，各層次中以最上層之

產量最高，每株平均重達252公克，株高23.0公分，中上層平均株重為204公克，株高24.3公分，中下層與下層平均株重約170-180公克，株高約在24-25公分之間，顯示中下層萵苣徒長情形並不嚴重，而地面種植之皺葉萵苣平均株重僅112公克，株高為18.3公分，各層次之產量均較地面種植之產量高，由上顯示，利用栽培介質，以盆植方式，藉立體栽培循環系統，可栽培有機蔬菜，其生育期情形，較種植於地面者為佳。

六、結語

任何栽培技術的改進，不可能十全十美，只要利多於弊，即可嘗試創新，有機蔬菜栽培條件相當嚴苛，必須十分謹慎，利用栽培介質配合立體水分循環系統之架構，實施離地栽培，可減少因土壤引起的病蟲害，降低失敗風險，此創新栽培技術唯一缺點，就是需要花錢購置簡單的設備，不過這些設備可逐步添購，不需一次大筆資金投入，因此值得一試。 ■

表1、立體栽培循環系統種植福山皺葉萵苣

層次	株高 (公分)	平均株重 (公克)	株數	小區產量 (公克)
上層	23.0	252	10	2,520
中上層	24.3	204	10	2,040
中下層	24.4	174	10	1,740
下層	24.7	184	10	1,840
地面	18.3	112	10	1,120