

果樹立體施肥機介紹

林慶喜、陸應政、邱澄文 1992 花蓮區農業專訊 1:14-17

前言

果樹為多年生之作物且體積龐大，因此需要有強大的根系深入至廣大的土壤範圍內吸收養分與水分，而果樹施肥，在幼樹，一般多行輪狀施肥或放射狀施肥，在成樹時，用井字狀掘溝施肥，但近年來由於農村勞力不足，人力老化及工資昂貴，故目前果樹多採人工表面撒施，會變成淺根性，對旱害及寒害的抵抗性變弱，每次降雨因土壤侵蝕而肥料的流失甚大，易造成河川或水庫污染，肥料施用效率低。根有向肥料之處伸長之特性（向肥性）故欲誘導根深入地中時須將肥料深施之，深層的根系可利用不同土壤層次物理化學



曳引機承載式之
果樹立體施肥機

性的不同而彼此互補且可利用淋洗下去的養分，不同土層具有不同的養分梯度，交換性與固定作用，可由不同深度的根系進行吸收，如此就可利用土壤肥力。可見不同深度的根吸收不同的養分且有彼此相輔相成的作用。果園土壤深翻可以增加土壤空隙，使土壤透水性、通氣性及蓄水性增加，深翻以後毛細管作用破壞可減少土壤的水分蒸發。因此如能將土壤深翻且於深翻同時將肥料與土壤均勻混合則可達上述各項優點，為此乃積極研製果樹立體施肥機，藉此而改進果樹土壤物理性，提高土壤肥力，增廣根群的發育與分布，促進肥料的施用效率，並提高果實產量與品質。

果樹立體施肥機之研製經過

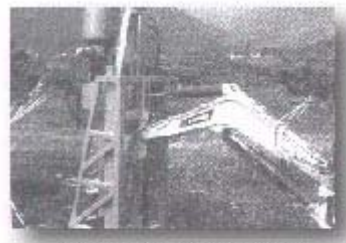
本場於 80 年度開始進行果樹立體施肥機之研製，目前已研製二種型式之立體施肥機，主要機構包括有鑽孔器、土壤收集器、肥料箱、油壓泵及油壓馬達等。利用直徑 20 公分的鑽孔器，其外加裝一圓型鐵套筒，鑽挖土壤深度可達 60 公分，挖出之土壤沿鑽孔器之螺旋上升至土壤收集器，並由其上方的肥料箱輸出所需之肥料量至土壤收集器，經與土壤攪拌後，再將其混合物沿鑽孔器之螺旋反轉放回原穴。現將二種機型之主要構造及作用情形簡述如下：

第一種機型：利用曳引機三點連結承載式

- 一、鑽孔器：鑽孔器的中心軸直徑為 5 公分，中心軸附著兩個螺旋，外徑為 20 公分，節距 30 公分，鑽孔深度可達 60 公分。利用曳引機 P.T.O 帶動油壓泵，所產生之高壓油經由控制器傳送到油壓馬達帶動鑽孔器依順時鐘方向旋轉，而鑽挖出之土壤沿著螺旋上升至土壤收集器。挖掘直徑 20 公分，深 60 公分所需時間約 30 秒。
- 二、圓形套筒：在鑽孔器外圍加裝一個圓形套筒，長 60 公分，直徑 20.6 公分，其作用為使鑽挖之土壤沿著螺旋上升至土壤收集器，如無此圓形套筒則鑽挖之土壤無法沿著螺旋上升至土壤收集器。
- 三、土壤收集器：於圓形套筒上端連接一個土壤收集器，土壤收集器之形狀上方為高 20 公分，直徑 58 公分的圓形狀，下方為高 18 公分的漏斗形狀。其功用為收集鑽孔器所鑽挖之士

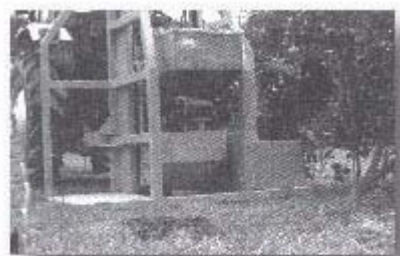
壤並接收肥料箱所輸出之肥料在此容器攪拌混合，當土壤與肥料充分攪拌混合後，控制鑽孔器依逆時鐘方向旋轉而將土壤與肥料混合物放回原穴內，所需時間約 30 秒。

四、肥料箱：在土壤收集器上方安裝一肥料箱，肥料箱上邊長 48 公分，高 28 公分的正方形，下邊為高 16 公分，底 24 公分之梯形容器，其下安裝一施肥軸，其軸心直徑 2.54 公分，長 20 公分，軸心上裝置六個葉片，每個葉片高 2.54 公分，寬 0.3 公分，形成一溝槽式施肥裝置，利用 DC12V 之直流馬達帶動肥料箱施肥軸轉動而落肥，另裝設一組定時器及觸動開關，控制轉動的時間以調整落肥量，經測試結果施肥軸一轉(360°)所需時間約一秒，每秒複合肥料一號(20-5-10)的落肥量約 260 克。如每穴土壤需施肥 2 公斤，則將定時器設定為 7.7 秒，施肥軸轉動 7.7 秒後即自動停止。



小型挖土機承載式之果樹立體施肥機

五、油壓泵及油壓馬達：油壓泵安裝在機架下方，流量為 35l/min，出力為 3000pai，其功能為將機械能轉換成液體能。油壓馬達安裝在鑽孔器之上端，其流量為 35l/min，出力為 3000psi，其功能為將液體能轉換成機械能而帶動鑽孔器的旋轉挖土作用。



曳引機承載式之果樹立體施肥機田間作業情形

第二種機型：利用小型挖土機承載式

- 一、主機規格：利用 B17-P 野馬小型挖土機為母機，該機為三缸水冷柴油引擎，馬力輸出為 16ps/2500rpm，液壓系統的幫浦流量為 17.5l/min×2，其安全釋放壓力設定為 155Kg/cm²，液壓出力(最大)為 1000Kg/cm²，車重 1350Kg。
- 二、鑽孔器：鑽孔器的中心軸直徑為 5 公分，長 90 公分，中心軸附著 6 個螺旋式鑽孔旋刀，外徑為 20 公分，螺距為 15 公分，鑽孔深度可達 75 公分。全鋼式旋刀，低傾角，旋刀至軸心距大，10 公分以下土石料均可使用。
- 三、油壓馬達：油壓馬達安裝在鑽孔器之上端，其流量為 30l/min，出力為 300kg / c m²，利用油壓馬達帶動鑽孔器的旋轉挖土作用。其他圓形套筒、土壤收集器、肥料箱及機架等的安裝如同第一種機型，祇是大小尺寸不同而已。

利用果樹立體施肥機施肥具有下列之優點：

- (一)誘導根群深入地中伸長：施肥方法可支配根群的分布，根會被誘導向有肥料位置之處發育之傾向，因此利用果樹立體施肥機施肥可誘導根群深入地表下 60 公分，使根能從較廣的土壤吸收養分。
- (二)具有深耕及深翻的作用：果樹立體施肥機係利用鑽孔器鑽挖土壤至土壤收集器，與肥料混合後再送回原穴，因此具有打破土壤密實層及鬆土之作用，可使土壤中新的孔隙增加，通氣變佳，根的呼吸作用旺盛，使養分的吸收力變強，有害根生長的有害物質(如硫化氫，甲烷，一氧化碳等)的發生減少，土壤變成鬆軟，降雨時，水之滲入較佳且水的保持力變強，另外亦可促進細菌的生育及增殖。

(三)提高肥料施用效率：表面施肥時因所施肥料沒有深入土中，根僅向表層伸長而成淺根，肥料施用效果慢，如行深層施肥，根則深土中成深根，肥料效果佳。氮肥施於地表易流失或揮發而損失，如行深層施肥則可避免此損失。磷酸在土壤中移動甚少，故磷酸必須施於細根之處才能被吸收，否則不能被吸收。鉀在土壤中的移動速率介於氮與磷之間，鉀肥行表面施肥亦會因土壤的流失而損失，特別是在多雨季節，故鉀肥仍以深層施肥為宜。

果樹立體施肥機使用注意事項：

(一)肥料型態：立體施肥機祇能適用於粒狀及粉狀肥料而不能用於液體肥料或堆肥且易潮濕的粒狀或粉狀肥料亦不適宜，因潮濕的肥料易將施肥溝堵塞，使肥料量減少甚至不落肥。

(二)土壤條件：果園土壤含石礫多而大時，果樹立體施肥機的鑽孔器無法鑽挖，如土壤中所含為小礫石則可適用。

(三)施用種類及施用量：可依據果園土壤肥力及植物體營養分析結果而選擇肥料的種類及肥料施用量。

(四)施肥位置：根系是礦物質的主要吸收器官，但真正吸收離子最活躍的區域是在根尖後面的根毛區，果樹的根群在水平方位上以樹冠的外周稍為外方的地方為最多，特別與營養吸收有關的深之細、中根，在樹冠周邊比樹幹附近的分布密度為高，故最佳的施用位置應為樹冠直下稍外側的地方。至於每一株果樹利用立體施肥機施肥的點數及深度，目前仍在試驗中尚未有結果，但以每株施肥 4-8 處，深度 60 公分為宜。

(五)施肥時期：果樹施肥的時期，依落葉果樹與常綠果樹而異。落葉果樹在冬季呈休眠的狀態，到了春季，根則開始活動，此時肥料易生效，故一般在根開始活動一個月前施與基肥，使之進行分解，待新根伸出時即刻能吸收。常綠果樹無冬眠期，其根縱在冬季，亦能營若干的活動，故常綠果樹的基肥一般於果實採收後施用。此為一般原則，宜參照果樹種類、果樹生育狀況、土壤及氣候等因子而作靈活調節。



小型挖土機承載式之果樹立體施肥機田間作業情形