



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

《第 14 卷第 3 期》
Volume 14 Number 3

中華民國 88 年 6 月 1 日出版
June, 1999

ISSN 1018-1660

雜誌類 北台字第 1813 號

財團法人農業機械化研究發展中心
台北市信義路 4 段 391 號 9 樓之 6

國內郵資已付

台北郵局
三張犁支局

許可證
北台字第 3640 號

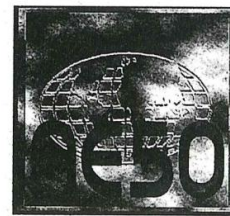
育苗技術大突破 「空氣整根育苗法」

匡正傳統謬誤觀念不易，推翻習以為常的技術更難。本期以專輯方式介紹一種「空氣整根育苗法」，就是推翻了傳統型的育苗盤穴／鉢／盆等生長容器的慣常技術，是一項生物科技大突破。

此項創新產品係由美國前北卡大學教授現為布蘭登 (BRANDEN) 大學傑出教授黃國彥博士創作完成者。本產品／技術獲得本年度 (1999) 美國農業工程師學會 (ASAE) 1999AE50 大獎名列前茅 (如右圖)，並已在美、日、加等國開始應用。

本創新技術，特請黃教授將英原文翻譯成中文「利用空氣整根育苗法增加農林作物產量改進品質促進全自動移植」一文 (第 5 頁)，期與同道分享新知。(編者)

The 1999 AE50 Awards



CONGRATULATIONS

Your product Air-Pruning Tray System has been named one of the highest ranking entries in the prestigious 1999 AE50 awards program sponsored by Resource magazine published by the American Society of Agricultural Engineers (ASAE).

We wanted you to know about this honor right away, but we request that you do not publicly announce it until after June 1999, when our official AE50 awards presentation will appear in the special Agritech '99 issue of Resource.

You will soon receive information about our opportunities for accepting your award (plaque). Until then, share the good news within your organization - and make plans to announce it to the world after June.

Thanks for participating in the AE50 program and good luck with your future projects. Contact me anytime with questions or suggestions at 616-429-0300 ext. 313.

Jackie Elowsky
AE50 Coordinator



豐洲 柑桔類 農業機械

FK-97 柑桔類自動套袋機

(台灣省農業試驗所檢定第152號)
專利第130267號 依法保障

跨世紀自動化農業機械



- 特點：
 - 專為柑農所設計開發之柑桔類自動化套袋包裝機械。封口完整美觀，效率每小時 2400 粒 ± 5%。自動供袋迅速、美觀實用。
 - 椪柑、柳丁、桶柑、茂谷柑、溫州柑、香丁、檸檬、葡萄柚均適用。
 - 柑桔類經套袋包裝貯存，保存時日較久且新鮮，提高市場銷售價格。
 - 採用 PE 低密度包裝材料。
 - 解決包裝、貯存、套袋之人力不足，為柑農與產銷班必備自動化套袋機。

政府補助每台 7 萬元
額滿為止 預購從速！

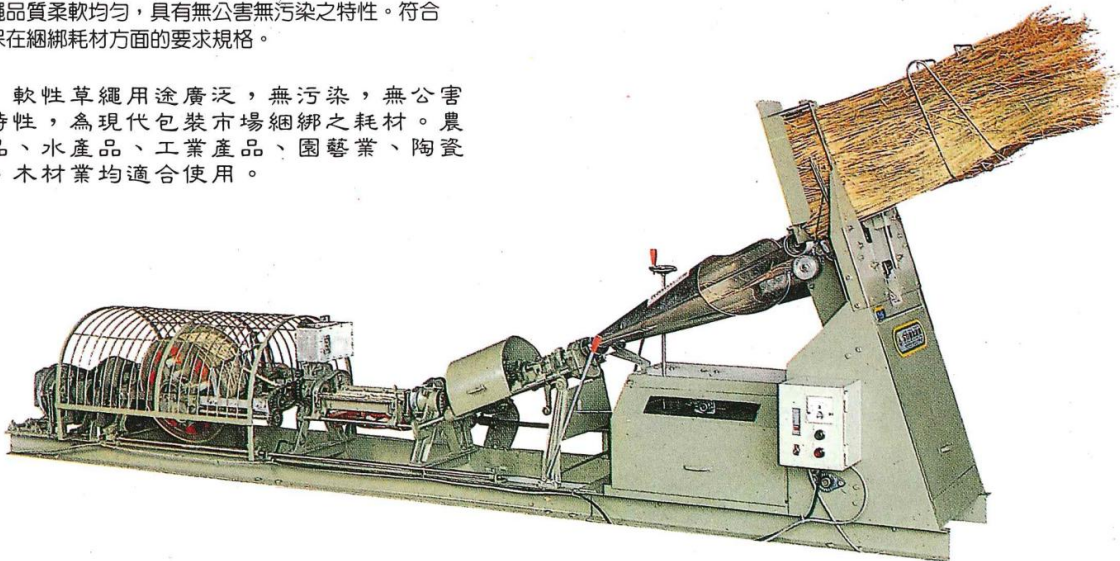
本公司另有各式洗果機、選果機、重量式選別機等相關系列農業機械

FK-2全自動製繩機

●特點：

- 將稻草放置製繩機之上，即自動製成8m/m~13m/m草繩。
- 完全高速運轉生產，易使用，富耐久性。
- 草繩品質柔軟均勻，具有無公害無污染之特性。符合環保在網綁耗材方面的要求規格。

軟性草繩用途廣泛，無污染，無公害之特性，為現代包裝市場網綁之耗材。農產品、水產品、工業產品、園藝業、陶瓷器、木材業均適合使用。



機體尺寸：長 420 公分 x 寬 83 公分 x 高 143 公分

機械重量：500 公斤

使用馬力：1 1/2 HP

每小時產量：25 ~ 35 公斤

創業30年 專業開發製造

豐洲農機公司 榮譽出品

嘉義縣民雄鄉建國路一段45號
TEL:(05)2263666/2269667 FAX:(05)2266997

水田的征服者

寶馬 6000系列
自動倍速曳引機

軸距短 · 重量輕 · 轉向佳 — 先進配備 · 物超所值



- 自動倍速轉向，動力直接由方向盤感應分配閥，轉彎快速、平穩與安全（轉向角度55度）。絕無傳統式（日式）經由感應銷所感應的高故障率與轉彎危險性。
- 全車電油壓操控與配備齊全的豪華駕艙。
- 氣墊式豪華座椅，可依個人體型調整前後、高度與旋轉角度。
- 三段按鈕自排，前進36速 / 後退36速。車速0.6~60公里 / 時。
- 前輪軸，後輪軸，油壓舉升缸均裝配原裝防泥水擋泥板與防塵套。
- 容量250公升柴油箱。

機 型	最大／額定馬力	軸 距	總重量(不含柴油)	迴轉犁配寬
6400	110／100	222公分	3850公斤	2.3~2.4米
6800	130／120	232公分	3990公斤	2.4~2.5米



展佳貿易有限公司

地址：嘉義縣太保市北港路二段 177-2 號
電話：(05) 237-4251 (代表號)



佳農牌

CHIA NONG

各式搬運車、中耕管理機、自走式噴霧車、步行式噴藥機、履帶式搬運車（噴霧機）



中耕管理機
CN-670 型



步行式噴藥機
CN-2000型



離心式割草機



履帶自走式噴藥機
E-5S型



CN-168 型



履帶式搬運機
E-5型



農地搬運車
CN-650.850.1050.
1500.2600 型

自走式噴霧車
CT-2400型



履帶式搬運機
E-5型



佳農機械股份有限公司

CHIA NONG MACHINE CO., LTD.

台中縣神岡鄉三角村大富路 116 號

TEL: (04) 527-5285 (4 LINES)

FAX: (04) 527-5289

利用空氣整根育苗法增加農林作物產量改進品質促進全自動移植

Increase Crop Production and Quality and
Promote
Fully Automated Transplanting Using Air-Pruning
Technologies

· 黃國彥 博士 ·

Dr. Barney K. Huang
Distinguished Professor
BRANDEN UNIVERSITY

前言

為改良農作物品質，提高單位面積的生產量，縮短育苗的時間，和減少生產成本，全世界的溫室利用逐漸增加。與溫室育苗生產有密切關係的是育苗盤和栽培容器的應用。近年來，台灣如同荷蘭、日本等國逐年增加設施栽培，而利用穴盤/鉢/盆等生長容器形狀是底部小，逐漸地向上增大[圖 1]。這種設計只想自上部容易拔出植物，沒有考慮到適當的植物根生理學。其最大問題是使根纏結形成螺旋狀絛根，造成多種缺點；例如，抑制根分歧和發展、生長減慢、並在穴盤/鉢/盆/容器內及移植後生長不均勻和減產，造成栽培者和農民利潤的重大損失。

為改進這種育苗法的缺點，發展一種「空氣整根育苗法」，能生產更優良的幼苗，能增加農林園藝作物產量，改進品質，並促進全自動移植而引起各國人士的重視。如同在機械化技術領域內，以系統工程及生物科技的觀點，來檢討機械系統與生物系統的相互

關係及作用，以電腦輔助設計，系統分析並檢討其最優化技術，在育苗的領域內已獲得進展。以下首先介紹「空氣整根育苗技術」概要與其利用效果。

何謂"空氣整根"和 "空氣整根育苗法"?

生長中的植物根露出容器外，觸及較乾燥的空氣而萎縮，則暫時停止生長。這種現象稱為「空氣整根」(Air-Pruning)。「空氣整根育苗法」是以適當的方法使植物根部末端接觸空氣，暫時中止它們的生長，防止老化而增加根分歧和發展，加速植物生長。要設計這種生長容器，需要了解植物根生理學，並利用生物科技，配合電腦設計分析及電腦最優化技術，決定育苗盤穴/鉢/盆等容器的最適當的形狀、內壁角、深度和底部開口大小。這種空氣整根育苗盤穴/鉢/盆等容器是頂部小，逐漸地向底部增大[圖 2]。如非這種形狀，空氣整根法不能發揮其最大效果。

植物根在這種形狀的容器內，使適度地發生空氣整根現象，則可短時間內培育成不纏根的優良苗，可達成作物的增產、改進品質、移植的全自動化、溫室設備的有效利用，也可節省肥料、水、能源等利益。

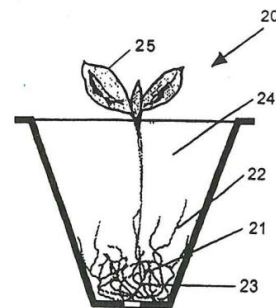


圖 1：傳統育苗盤穴/鉢/盆等容器是底部小，逐漸地向上增大，使根纏結，根分歧少，生長慢。

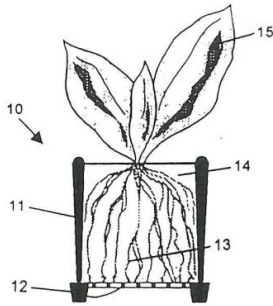


圖 2：空氣整根育苗盤穴/鉢/盆等容器是頂部小，逐漸地向底部增大，根不纏結，根分歧多，生長快。

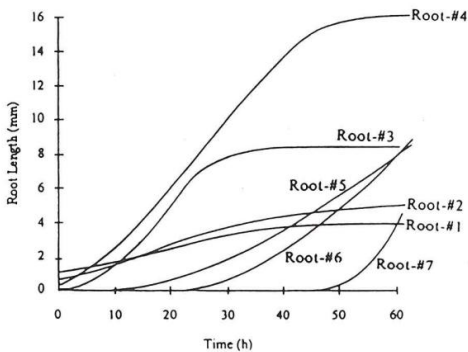


圖 3：番茄幼苗根在 60 小時內的生長曲線，解釋根長度與生長時間的關係。7 支幼苗根各示其 S 型生長曲線的部分節段。

空氣整根育苗法能增加農林園藝作物產量並改進品質之秘訣原理

一般植物由地上部(Shoots；植葉)與地下部(Roots；植根)構成。地上部在地面上與大氣環境相互作用影響，而地下部則在地面下與土壤環境相互作用影響。依植物種類、時期或季節，地上部呈現芽、葉、莖、主幹、支幹、枝、分枝、花、果實等。地下部或植物根系統把植物正直地固定在成長媒體上，它包含：主根、支根、分根、根毛、根端等部分，其功能是搜尋吸收對植物需要的營養物和水份。一般而言，分根數較分枝數多。植物地上部與地下部的比率 (Shoot-Root Ratio；植葉根比)，依植物種類、生長階段、

成長時期而稍異，概言之，其上下部比率略保持一定。因此比較大的植株根便造成比較大的植莖葉物。

植物生長可分為不連續生長時期(發芽與發根時期)及連續生長時期(葉、莖、根的伸長和擴大或成長時期)。不連續的生長周期內的生長是連續的。連續生長則依一般生物(包括人、動物、植物在內)呈 S 型生長曲線進展。

為深入了解生物生理機能，先就 S 型生長曲線加以說明。生物一生生長的時間與大小的關係，如圖 3 所示呈 S 字形狀。以人的生長為例，嬰兒時期生長比較慢(圖中 S 型生長曲線的下部)，其大小(重量或高度等)的增加隨時間而加速，至 10 幾歲時增加最快，其增加呈指數曲線(如圖 S 型生長曲線的中間部分)，到 20 幾歲時生長速度減緩以至停止(S 型生長曲線的上部)。20 年代以後幾乎一直維持其大小，至老年時甚至略減其大小(S 型生長曲線末端)。人或動物只有一條生長曲線，不會中途中止生長。

植物則不同。每一片葉或每一支根均有各自的 S 型生長曲線描述各自的連續生長，植物的總生長為各自為 S 型生長曲線的總合，也就是說，重疊累積個別的 S-曲線而呈 S 型總生長曲線。連續的生長時期開始於緩慢的生長。生長率逐漸增加並依據指數曲線加速，然後生長率逐漸衰退到慢生長期直到生長停止。因此，連續的生長停止後，不連續的生長周期再一次開始。應注意每一個植株葉和植株根都跟隨 S 型曲線而生長。更應注意的是植株根與植株莖葉不同，根的生長能在生長曲線的任何部分可被暫停，而促使不連續的生長周期的提早開始。也就是說，根生長可在適時暫停生長，而可促成加速分根。利用這種特性，空氣整根技術及運用電腦求出最優化設計組合，而可育成不纏繞根的優良苗與作物，以縮短育苗時間而促使大

量生產。

圖3是舉例說明植物根的生長曲線(根長度與生長時間的關係)，以7支番茄個別幼苗根展示在60小時內成長的狀態。植物根#1是最老的根，展示S型生長曲線上部及末端，也就是慢生長期直到生長停止部分。植物根#2是第二老的根，展示從指數的生長結束到慢生長，也就是S型生長曲線的上部。植物根#3展示從指數的生長到慢生長的S型曲線轉變部分。植物根#4是青年期，展示S型生長曲線的中部，呈指數生長區段的全部。植物根#5和#6各自呈S型生長曲線的下部，也就是由慢生長進入指數的加速生長部份。植物根#7是最新而最年幼的根，展示慢生長開始的片段。

傳統型的育苗盤、鉢、盆等容器的缺點：根纏結、根分歧少、生長慢

傳統的穴盤、鉢、盆等容器內種植植物時，最大的問題為根部發生纏根現象。纏根現象抑止根的分歧與生長，不但在容器內生長遲緩，移植後亦影響生長，導致生長慢而不均，產量、品質均降低。

纏根的發生原因，為傳統容器的形狀呈上大底小的緣故。這種形狀主要考量為方便於由容器上端取出苗或植物而設計，自古以來，大家已習以為常而認為理所當然了。不過，實際上，這種設計忽視植物根的自然生理機能，對植物根的正常發展加以不合理的限制。這種形狀因內側壁角度不適當而產生纏根了。

在歐美，最近為改善這種缺點，把傳統容器側壁刻上縱溝或加大排水孔等，但成效不大。市場上也出現在容器內面塗上具毒性的藥劑，以防止纏根的方法(根端觸及側壁或

底部感到毒性時中止生長)，此法雖可中止根的生長，但其中止時期不吻合S型生長曲線的指數曲線部分的末端，未能達到短時間生產優良苗的效果。另外，購買藥劑(化學塗料)價格高昂，所費不貲亦為缺點。

圖1所示為傳統型的育苗盤穴、鉢、和盆等容器(20)，其底部小而逐漸地向上增大，使容器內壁(21)的向下角度小於90度。這些設計是使植物根纏結和成螺旋狀纏根的原因。在傳統型的育苗盤穴內種子發芽時，根端首先垂直地向下生長。其根為達成S型生長曲線而延緩根的分歧，根端到達穴底後繼續延長，在穴底部的周圍成螺旋狀環繞，使主根分根和再分根的發生率低且比較慢的很多。在底部內周伸長的主根分出來的分根根端接觸容器側壁時，因向下伸長的角度小於90度而不往下伸長，卻向側壁橫方向(圓形盤穴、鉢等容器時為90度)或向上方(90度以上角度)伸長，而構成混亂的纏根了(圖1中所示向上根22和纏繞根23)。植物根之根端非常敏感，可探知1度以下的角度，即使將穴盤孔穴或鉢的形狀呈四角、六角、八角等，除觸及轉角處以外仍成90度以上的角度而不能發揮效果。這是因為根生理的性質是根端向阻力最少限制的方向發展，即使自然根發展趨向是要向下的方向發展。這是傳統型的育苗盤穴和盆等容器違反自然法則的謬誤及人工加上的限制。每一植物根在傳統的穴盤孔穴或鉢等容器內完成S型生長曲線時，浪費生長時間，根的分歧時間延緩，生長緩慢。日照時間較短而低溫地區栽種植物時，尤須注意這種特性。

植物根在傳統型的育苗盤穴、鉢、盆等容器內，多數被強迫向上伸長或往傍邊彎曲造成根部纏結，大部份分歧的根繼續延長而靠近穴底部附近成螺旋狀纏根。所以那些盤穴裡的成長媒體不完全被利用。若呈纏根集中於容器底部則不能利用容器上部的介質，

不但浪費穴盤孔穴空間、介質、肥料等，也延誤植物在容器內的生長與移植後的生長或生長不整齊的結果。這種纏根現象，對穴盤小孔穴內栽培作物(如花苗類)尤其須特別重視。如塞子苗(Plugs)、插枝(Cuttings)、幼苗(Seedlings)等在傳統型的育苗盤穴內留一段較長的時間，會產生嚴重的根綁結。這特別地對塞子苗盤(Plug Trays)很重要，因塞子穴盤個別盤穴的體積較小。

幼苗根部的適當發展方向是很重要的，苗根的正常狀態(垂直向下伸長擴大)為移植後，根的發達及植物生長的基礎，因為這影響未來根部在移植之後的根部發展，而纏根則阻礙當移植後根部之發展。上述提到根生理現象必須以生物科技法來解決，「空氣整根育苗技術」即為一種簡易有效的方法。

空氣整根穴盤、鉢、盆等容器的優點： 根不纏結、根分歧多、生長快

空氣整根技術為自然且合乎經濟的方法，不過一般農民或研究人員對傳統穴盤或鉢等容器的缺點，大都無關心，而了解纏根原因為容器側壁的角度者更寥寥無幾了。

圖 2 所示為空氣整根穴盤一孔穴、鉢、盆等容器與網底之橫斷面。為解決容器內側壁角度問題，呈上小下大的形狀，盤底設有網狀物，使植物根易觸及空氣的構造。網底亦有支撐孔穴內介質，使根部完全發育的功用。可與圖 1 所示傳統穴盤孔穴、鉢、盆等容器(上大下小)內根部分歧、生長及利用介質等相比較其效果。

種子播在孔穴中央位置，發芽後一支主根垂直向下伸長，依 S 型生長曲線生長。其生長達指數曲線部分的末端時，根端剛觸及

網底的空氣，受空氣整根效應而根的連續生長暫時停止。因此根仍年輕生長強勢而時間尚短，即開始不連續生長，在孔穴上方產生數支新根(分根)向四方橫向伸長。分根的根端伸長觸及側壁時，因向下生長角度大於 90 度，故分根均向下伸長，即依 S 型生長曲線的法則而生長。這些分根根端生長，達指數曲線部分的末端已達網底而接觸空氣，又受空氣整根效應而暫停連續生長，分根呈不連續生長而又產生數支新根(再分根)如圖 2 所示。如此上述主根、分根、再分根的成長過程一再重現，以最短時間內在孔穴內可充滿正常方向伸長的根群。如前提及通常植物地上部與根部之比率略保持一定，因此，發展大量根則地上部亦成正比發達。以空氣整根技術培養無纏根的優良苗，由孔穴底觀察則可發現密集的白色根端，移植後各根端隨即向下伸長為新根而有利植物快速生長。

從上述的分析，空氣整根育苗盤和容器系統設計所必須考慮下列兩項重要因素。

1.適當的容器內壁角：為使植物根適宜向下發展，基本的問題需要解決是容器內壁與成長根的交叉角度。底部大而逐漸地向上縮小[圖 2]可以使向下角度大於 90 度，則所有根會適宜向下發展。因此，孔穴形狀呈上小下大，適當的容器內壁角可用實驗確認根部成長的資料，並以電腦最優化的設計而決定。

2.適當的容器深度和底部開口大小：深度和大小之決定，原則上，依植物根 S 型生長曲線中間部的末期(根的增長達指數曲線平直後)，其根端剛達網底而接觸到空氣為準；此時根部暫時停止生長，可避免中老年代的遲緩生長時期，而促進不連續生長期使產生新根(分根)，並依測定多種類苗根的生長曲線所得數據，再由電腦解析求得最適合的大小尺寸。

基於上述所提到 S 型生長曲線指數生長部分的有效利用，空氣整根育苗盤穴和容器[圖 2]，必須決定最適當的容器深度和底部開口的尺寸。也就是說最適當的容器深度，和指數的生長結束區段要配合。這樣向下發展的根(13)接觸底網(12)時，正是指數的生長結束區段，而暫停根的生長，促進分根的發生。如此重覆空氣整根，則達到 S 型曲線的指數部分的有效利用，而 S 型曲線的慢生長及無生長區段可消除。因此植物可以最短的時間內長成最大的根部。如上述植物的植株葉和植株根的比率，通常保持不變，比較大的植株根便造成比較大的植莖葉物。

空氣整根育苗法的性能及效果

空氣整根育苗法經田間實驗的結果證明，此技術可廣泛應用於各種不同的農林園藝作物，均可產生優良的效果。舉例如下：

為探知空氣整根栽培技術，適用於所有植物的育苗性能，最簡易的方法為將傳統穴盤[如圖 4 左]翻過來以底網支撐[如圖 4 右]，兩者同時播種，在同樣生長環境下，做比較試驗即得育苗性能的結果。圖 4 是木瓜的生長比較。照片中各示三個傳統穴盤苗(左邊)和空氣整根苗(右邊)，而各中間苗是未洗栽培介質之前，其左右苗是洗去栽培介質之後，顯示空氣整根對根生長的優良效果。

在傳統的穴盤孔穴內，每一植物根都要完成 S 型生長曲線而伸長，浪費生長時間，根的分歧少，故產生纏根而生長較遜色。空氣整根苗有比較大的植株根便造成比較大的植莖葉物。如圖 4 的上下生長曲線圖各示其

平均葉數(在育苗盤內，移植前)比傳統者多出 24.21%，平均高度(移植後)比傳統者多出 35.71%。

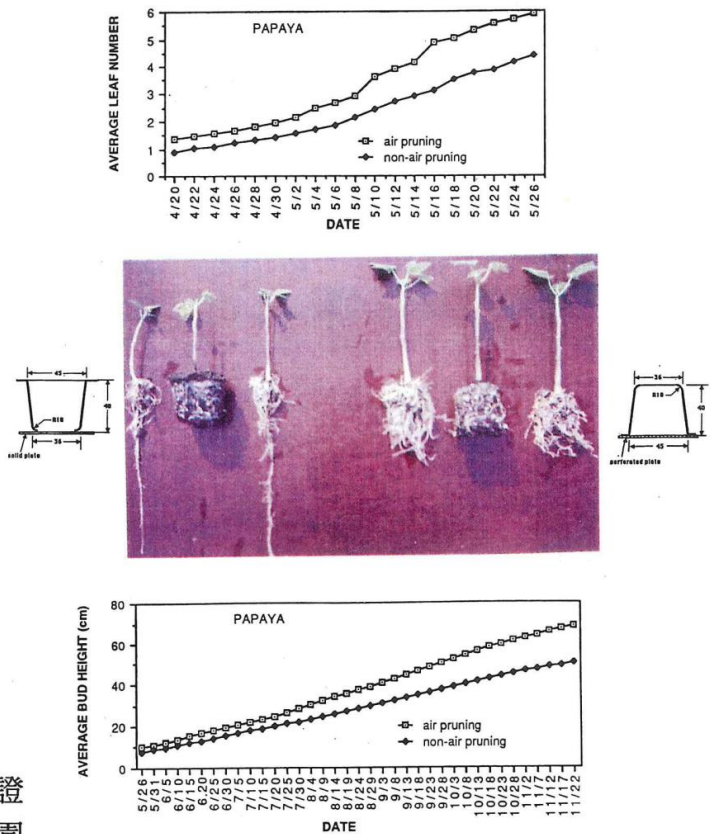


圖 4：木瓜育苗在空氣整根穴盤(右圖)和傳統型穴盤(左圖)，中圖照片顯示根部發展的差異，上圖及下圖各示木瓜苗移栽前與移栽後生長的比較。

圖 5 表示如上方法，將另一種傳統穴盤[如圖 5 左]翻過來以底網支撐，當做空氣整根穴盤[如圖 5 右]，做番茄生長的比較試驗。如圖 5 的上下照片各顯示番茄播種 6 週後的生長情形，顯示空氣整根苗(右邊)之生長比傳統者(左邊)較好。此項比較試驗苗於 6 月 28 日移植後，8 月 30 日-10 月 20 日收穫，結果以累積番茄數量[圖 6]和累積番茄重量[圖 7]表示。空氣整根者收穫番茄數量比傳統者多出 20%，總重量約超出 80%，顯示單粒平均重量也大。

圖 8 的左圖展示，傳統育苗盤(左邊)和空

氣整根育苗盤(右邊)育苗生長比較：番茄苗(上)、花[impatiens]苗(中)、和煙草苗(下)，在同樣生長環境下，由種子播種 30 天後的成長情形。花[impatiens]苗上五行是由種子發芽成長，其他行是由插枝發芽成長。圖 8 的右上圖是由電腦解析設計的 200 穴(cell)空氣整根穴盤組，由苗盤(左邊)和底網(右邊)構成。其特點是各苗穴的形狀是上小而向下漸大，底網與開口穴底密合而促進空氣整根。右下圖是番茄苗在空氣整根育苗盤苗穴內成長的情形。根不纏結，根分歧多而生長快。顯示空氣整根番茄苗(右邊)，比傳統者(左邊)其生長較好，平均植物葉大三倍以上。空氣整根的花(impatiens)苗(中)，其平均植物葉比傳統者大五倍以上。移植後生長快而生的花大而多。

在美國、加拿大、日本等先進國家煙葉育苗都利用溫室並利用育苗盤，以增加煙葉產量和品質。所示煙草苗[圖 8 的左圖下]是在美國大規模菸草栽培農場試用結果。空氣整根菸草苗(右邊)，比傳統者(左邊)其生長較好，平均植株葉大三倍以上，根部大 10 倍以上。該農場主觀察此情景後大為驚異，表示難於置信。用空氣整根育苗盤培育煙草苗所需的時間，約為傳統育苗盤所需時間的一半，約為傳統式菸草育苗法(不用溫室及育苗盤)所需時間的三分之一。在收穫期有的煙草有兩三根主根，所提高煙葉的產量和品質，造成每一英畝增加約三百美金的收入。

其它試驗作物，如稻米、蔬菜、花卉、瓜果、樹木、草類等都有類似的效果。

移植全自動化

目前蔬菜、煙草等移植作業仍為機械化農業須突破的最大瓶頸，尚待解決克服的課題仍不少。利用移植機的業者，須考量配合

本身栽培方式的合理化系統，宜事先多搜集相關資訊。一般言之，選購全自動移植機時，應評估：(1)移植機構是否太複雜而易產生故障，又是否易傷幼苗；(2)移植是否確實單支株(不缺株或無兩支株以上)；(3)供苗、植深、植角等是否經常穩定；(4)苗生產系統與全自動移植機是否呈整體化等。

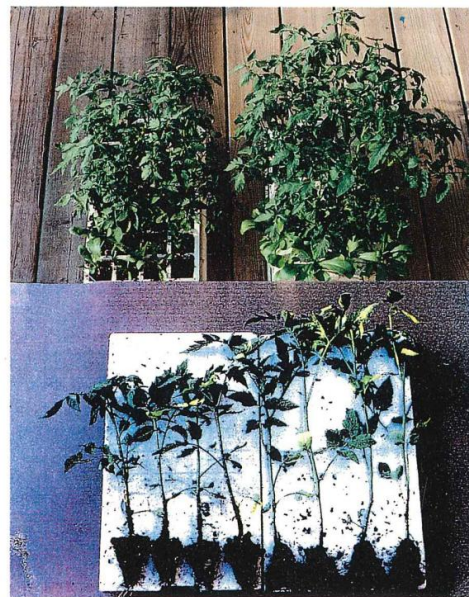
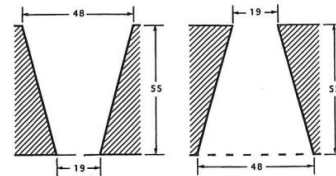


圖 5：番茄育苗在空氣整根穴盤(上右圖)和傳統型穴盤(上左圖)；上下照片各顯示在穴盤上生長發展的差異及空氣整根番茄苗與傳統苗的生長比較。

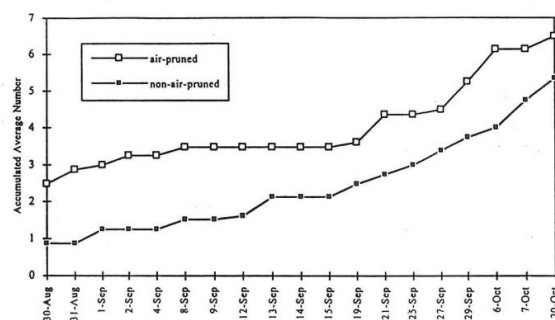


圖 6：空氣整根番茄穴苗和傳統番茄穴苗移栽後，收穫番茄累積數量的比較。

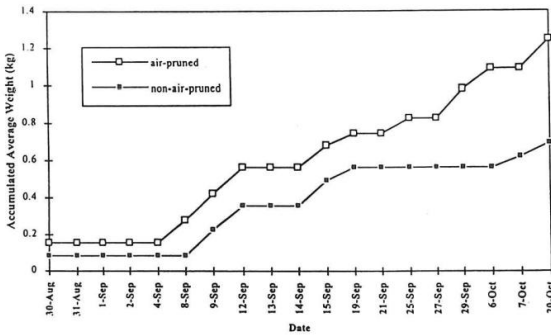


圖 7：空氣整根番茄穴苗和傳統番茄穴苗移栽後，收穫番茄累積重量的比較。



圖 8：左圖是傳統育苗盤(左邊)和空氣整根育苗盤(右邊)育苗生長比較：番茄苗(上)，花(impatiens)苗(中)，和煙草苗(下)，在同樣生長環境下，由種子播種 30 天後的成長情形。花(impatiens)苗上五行是由種子發芽成長，其他行是由插枝發芽成長。右上圖是 200 穴(cell)空氣整根育苗盤，由苗盤(左邊)和底網(右邊)構成。其特點是各苗穴的形狀是上小而向下漸大，底網與開口穴底密合而促進空氣整根。右下圖是番茄苗在空氣整根育苗盤苗穴內成長的情形。根不纏結，根分枝多而生長快。

目前在美國使用的溫室用全自動移植

機，大都屬由塞子穴盤苗，移植到組鉢盤者。作用原理上，大都為由穴盤下方推上苗株，再在穴盤上方抓起苗株，移到鉢上，壓入鉢內的方法。這種移植機構甚複雜、故障多、漏植不少、且價格高昂，除大規模農家以外，尚未大量推廣。本田用移植機在美國仍在半自動階段，作業者坐在移植機後部，用手取出穴盤中苗，放入移植機供苗口的方式。速度慢而漏植多，費勞力大。

空氣整根穴盤孔穴呈上小下大，而底部完全透空(底部用網支撐介質)，故較易適合移植的全自動化。全自動移植時，首先卸下底網，把穴盤放在全自動移植機的標動架內。如此穴盤與移植機成一體，成為移植機的供苗裝置的一部分。其移植原理如圖 9 所示，穴盤可全自動前後左右移動，使單穴或複數穴苗對準移植機射苗管口後，由上推下苗(或用真空方式吸下苗)同時完成種植作業。由於移植機構簡單、非採用抓苗方式而故障少、漏植亦不多、移植機造價亦較廉。由孔穴下方取苗符合植物的特性(苗於下被拉，其葉自然摺合，易通過狹窄空間)，不但損傷苗少且易提高移植速度。寄送或搬運空氣整根苗，因由上小下大底網支撐而不會脫落，可保證其品質，如欲取苗則拆下底網搖動即很輕易由底部脫落，也可由上方取苗。

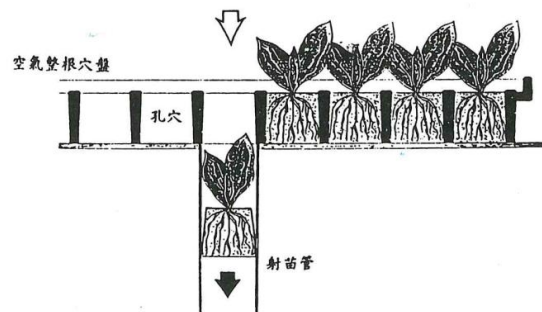


圖 9：利用空氣整根穴盤全自動移植機的移植原理。

(a)



(b)



(c)



圖 10 (a) 和 (b) 所示為溫室用全自動移植機，(a) 為由穴盤移植於組鉢盤內，(b) 為由穴盤直接移植於單鉢內的情形。(c) 為本田用兩行式全自動移植機的作業情形。這些全自動移植機均用衝動式真空吸苗移植裝置，機構簡單而作用確實。

結語

近年來，各國重視高科技應用、生物科技應用、農業永續經營問題，對於環境維護，單位面積產量與品質之提升，省力、省能源，生產時間、費用之降低等，要求日漸提升。因應這種要求，全世界的溫室及育苗盤和栽培容器的利用逐漸增加。應用空氣整根技術生長健康優良苗頗值得推廣。

空氣整根法及技術已經通過幾年的實驗證明優點如下：

- 1.消除纏結纏根，增加根部適當地導向的根分歧。
- 2.增強發展生長強勢的根部成長，縮短植物育苗和成長時間。
- 3.增加煙葉、園藝及農業作物和林產植物的生產量並提升品質。
- 4.增加溫室設備的利用率，節省成長媒體、能源和肥料。
- 5.減少空氣和水的污染並改良環境，為綠色工業帶來革命性的改進。
- 6.促進全自動移植，突破蔬菜、樹木類移植作業機械化的最大瓶頸。
- 7.搬運空氣整根苗有網底支持而不會脫落，可保證其品質。

☺

簡訊

王克仁膺選本中心新任董事長

本中心於本(88)年3月16日改選第六屆董監事，新任董事為：王康男、蕭介宗、陳俊明、謝俊夫、楊仁岡(以上學界代表)，鄒瑞珍(農委會)、何進義(工業局)、李蒼郎(農林廳)、何文雄(土銀)、蘇昭懋(台糖)(以上公家機構代表)，黃聰正(大地菱)、吳軍港(三升)、鄧國棟(三久)、王克仁(野興)、廖振旭(利光)(以上業界代表)，李英正(桃園水利會)、錢小鳳(台北市農會)(以上民間團體代表)。監事為：張德輝(合庫)、林明仁(農林廳)、林岳鴻(佳農)。

本中心於5月6日上午首度召開新任董監事會，推選王克仁、鄒瑞珍、王康男、蘇昭懋、錢小鳳五人為常務董事，公推王克仁先生為新任董事長。同時亦公推張德輝先生連任監事主席。

又本董事會一致通過續聘彭添松先生為本中心主任。

農村發展基金會組團參加「江蘇淮陰市機械插秧示範觀摩會」

農村發展基金會為協助大陸江蘇省淮陰市推廣插秧機械化計畫(1999年3月-12月)，去年曾派員(本中心張証熙及裕農公司謝易霖)前赴該地指導水稻育苗技術與機械插秧田間試驗，本年初又半贈送國產六行式插秧機兩台及自動育苗設備一套，並代訓育苗技術人員兩人。鑒於去年田間試驗成功，該市於上(5)月又購置4台插秧機，擴大示範計畫。

為落實該計畫，淮陰市訂於5月31日舉辦示範觀摩會，本中心彭主任應邀偕同基金會王友釗董事長、葛錦昭董事、涂勳執行長、王傳釗顧問及中華經濟研究院陳章真女士等一行六人前往參加。

三升農機榮獲第七屆創新研究獎

三升農機公司於4月3日由經濟部王部長手中獲頒「中小企業發展基金87年獎助中小企業創新研究獎」(如下圖)。

獲獎產品為「穀物乾燥機」。其決審評語如下：創新的結構設計，可使粉塵自動排除，避免機台可能的阻塞，符合工業安全，油風控制可自動調整，燃燒效率高省油、排風扇葉特殊設計不附塵、避免產生動力不平衡。適用於穀類、玉米、小麥等之乾燥，乾燥率高、有節約能源之效果，兼具乾燥及儲存桶之雙重作用，可一機數用，提高乾燥機之產能及附加價值。



圖左第3人為三升公司吳軍港董事長

發行人：王克仁 總編輯：彭添松

發行所：財團法人農業機械化研究發展中心

台北市信義路4段391號9樓之6

電話：(02)27583902、27293903 傳真(02)27232296

郵政劃撥儲金帳號：1025096-8

戶名：財團法人農業機械化研究發展中心

統一編號：81636729

印刷：漢祥文具印刷有限公司

行政院新聞局登記證局版臺誌字第5024號

中華郵政北台字第1813號執照登記為雜誌交寄

PUBLISHED BY

Taiwan Agricultural Mechanization Research & Development Center

Fl.9-6, No.391, Sec. 4, Hsin-Yi Road, Taipei, Taiwan 110, R.O.C.

Phone: 886-2-27583902, Fax: 886-2-27232296

E-mail: tamrdc@taiwan-agriculture.org

http://www.taiwan-agriculture.org

吉農牌

JYEE NONG

吉農牌 TN-29 重量式蔬果選別機

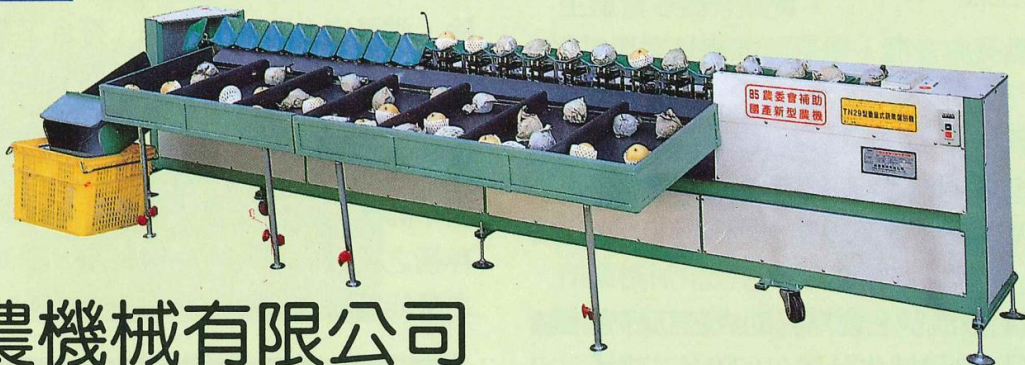
用途：高接梨、橫山梨、蘋果、柿子、芒果、桃子、檸檬、蕃石榴、釋迦、柑桔……蔬果類。

全國最大選洗果機專業製造廠

其他產品：1. 高爾夫球清洗機，蘋果、柑桔類清洗打臘機。
2. 各式新型選洗果機：如青梅、蕃茄、蒜頭、洋蔥、球根類等……。

本機年年外銷 美國、大陸、印尼、東南亞等國家，廣受好評，不亞於日本製。

本機榮獲 省農試所測定合格，補助機種第106號。台灣、大陸多項專利，仿冒必究。



統農機械有限公司

台中縣太平市鵬義路364號(太平工業區)

TEL:(04)2787119 FAX:2709133

全球資訊網：[//www.tongnong-global.com/](http://www.tongnong-global.com/)

電子信箱：tongnong@ms18.hinet.net



順農牌 SHUN NUNG

農地搬運車

AGRI VEHICLE - FARM CARRIER

SN-100 型系列



SN-100 C 中座

順農牌



系列農地搬運車

SN-120
SN-140
SN-150



· 油壓傾卸裝置 ·

順農工業有限公司 SHUN NUNG INDUSTRIAL CO.,LTD.

彰化廠：彰化市茄苳路二段 599 號

秀水廠：彰化縣秀水鄉安樂街68號

TEL:04-769-8095

FAX:886-4-769-8295



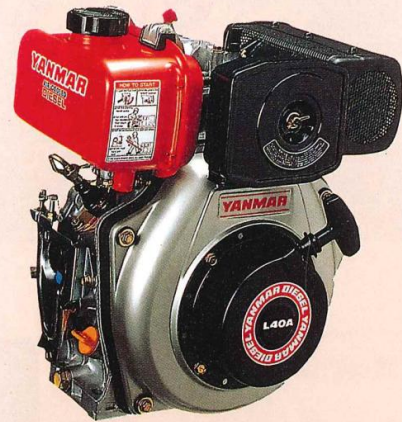
野馬牌

各系列產品



野馬牌聯合收穫機

型式：CA465EXN. CA525D. GC-85
能力：全面4~6行割



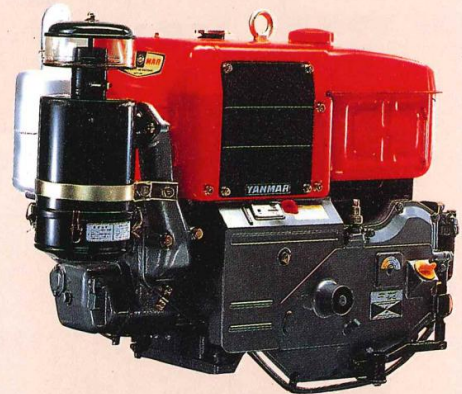
野馬牌氣冷式柴油引擎

型式：L40 L48 L60 L70 L100
回轉數：1800rpm 3600rpm
馬力：4HP~10HP



野馬牌曳引機

型式：F265D F475D F80D US32
US36 US40 US46 US50 AF-720
RS27 RS30 RS33 Ke-4
馬力：26HP~80HP



野馬牌水冷式柴油引擎

型式：TS190R TS230R
TS230RE (直噴式)
TF60~TF160 (直噴式)
馬力：4HP~23HP





野馬牌插秧機

型式：AP600 (行走六行式)
AP400 (行走四行式)
RR650 (乘座六行式)
RR800 (乘座八行式)



野馬牌氣冷式柴油發電機

YDG2700E YDG3700E
YDG5500E
能力：2KW~5KW

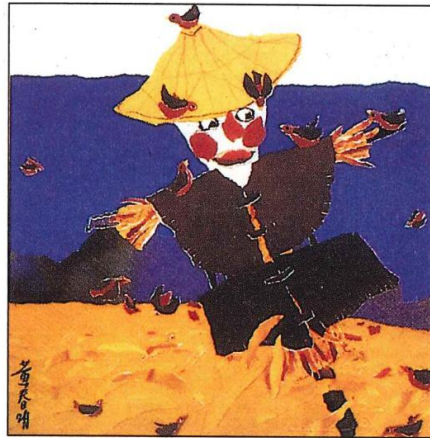
 ヤンマ-ディーゼル株式会社
 ヤンマ-農機株式会社

台灣總代理：
振興貿易股份有限公司
亞細亞貿易有限公司
台北市延平南路77號10樓(德貴大樓)
電話：(02) 314-5141 (10線)
電話傳真機：(02) 314-5140

宜蘭縣五結鄉榮譽產品

蘭陽五農米

溫馨鍋中飯



粒粒五農米



五結鄉農會自動化低溫倉儲系統工程

五結鄉農會碾米廠

訂購專線

電話：(03)9503190

傳真：(03)9601536