

動動腦筋，成就大事業

訪台大園藝系張喜寧教授談 台灣芽菜產業的過去、現在與未來發展

文 / 黃貴豪

圖 / 張喜寧、羅廣生

早期本省生產芽菜，只利用最簡單的器具——水缸來生產（如圖1）。之後，改利用塑膠箱來生產，其中分有第1代的塑膠箱至第3代的塑膠箱（如圖2）。再進一步，利用疊床式的網架，架上可放塑膠板；每床網架上可裝200台斤的乾豆，並以自動給水設備灑水，一床的生產量大約有2,000台斤。通常，市場上販賣的芽菜，去殼的一斤約10元，沒去殼的，一斤約賣12元，主要差別所在，沒去殼的可儲放較久的時間；若消費者看到雪白的芽菜或許業者放了些漂白劑，使芽菜的賣相較好，不過，正常狀況下生產的芽菜，會帶一些微黃色。

近兩、三年，台南區農業改良場農業機械研究室的專門人員研發了一貫性芽菜自動化生產設備（如圖3），將芽菜栽培過程之生產條件、預計產能加以格式化，數量化及模組化，配合適度的人工環境需求，控制其光環境、水份、溫度、溼度、通風及乙烯施用等管理條件，進行立體栽培系統及自動化管理系統的設計，包括選種、浸種、排箱、播種、上下架進出料、收穫、清洗、預冷及分段包裝等裝置，達到格式化生產及可彈性多樣化生產栽培，減少管理人力，降低成本，提升產品品質

及價值，達到農產品精緻化，讓消費大眾喜歡吃，而且吃出健康。

與台南區農業改良場機械研究室人員研發芽菜生產自動化一貫栽培設備的前後時間，民間業者也研發了一種利用物理彈性壓力與水循環利用的設計生產芽菜，民間業者的這項研發，係依據台大園藝系師生多年來之研究實驗報告，再深入創新改良，張喜寧教授指出，物理壓力法是現任教於中興大學園藝系的林瑞松副教授，當年就讀台大園藝研究所時所做出的成果，民間業者加以改良，而獲得5項專利。業者之一的羅廣生先生表示，5項專利包括豆種裝盤設備、水循環平衡及再利用系統、芽菜自動切根設備、物理彈性壓力培育箱以及定向成長培育盤。

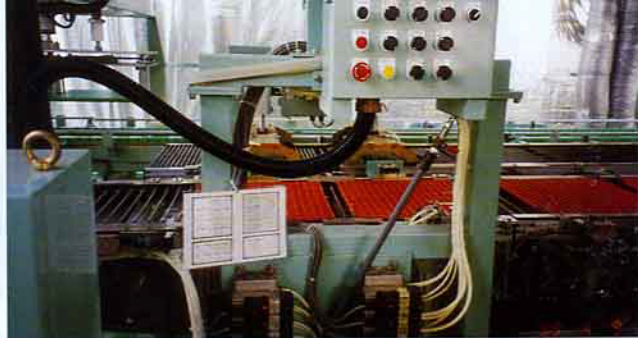
這套利用「全程芽菜快速自動培育箱



圖1 利用水缸生產芽菜



本省民間業者研發，在日本已量產之自動輸送培育箱之電腦設備



育苗箱



民間業者研發之全自動計量包裝設備



民間業者研發之培育供水設備



民間業者研發之水處理設備



廠房一角



民間業者研發生產的無根芽菜

及可調節水位（量）並自動平衡（可循環用水）之給（排）水省水系統」之專利培育芽菜，目前產品尚未在本省的消費市場上銷售，但已在日本先行生產供應。

有關健康豆芽菜誕生的理論，根據羅先生說，種子發芽時，胚芽鞘的頂端，有一種影響生長的化學物質，稱為「吡啶乙酸」的生長激素（為蛋白質的一種組成部

份～「色氨酸」形成）在根壓的作用下，先向上移動，然後向下移動，引起細胞加速擴大，使幼苗成長。

由於芽菜生長過程中受到壓力（壓力可隨芽菜的長成逐漸增加至約300g/50cm²的壓力）產生酶的催化作用，生長快速，由於細胞快速成長，且促進部分細胞木質化，故芽菜品質優良，口味甘、甜、脆，

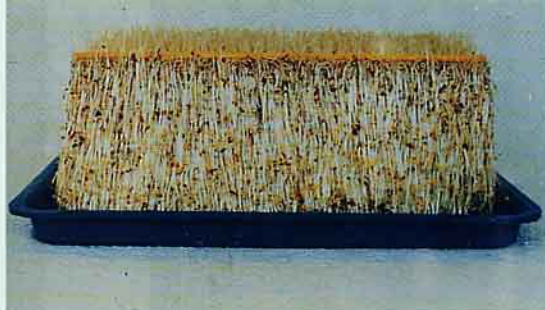


圖2 利用塑膠箱生產芽菜



3-5小時自動澆水一次



芽菜生產的流程圖

→ 切根後豆芽菜的重量約為種子的10倍（未切根時約為種子的13倍）。

豆芽在萌芽時，根部即產生乙烯，如果此時加氮，反有阻礙作用，在根部定向生長裝置中，保留一定空間以容納氧氣，則有助乙烯之產生，植物在產生乙烯較多時，不易老化，而乙烯代謝後產生氧化乙烯具有強力殺菌作用，也因此，切根芽菜的生產裝置即以生化功能達到「快速成長」、「產量增加」及「抗菌功能」並且在冷藏狀態（5°C~7°C）下，能保鮮14天左右。（市面上一般芽菜1~2天，日本芽

菜3~4天即發臭、發黃）。

由於特殊的培育設計，利用植物的本能在自動化的機械輔助下，不添加任何肥料、荷爾蒙、殺菌劑即可在恆溫室中（28°C）以88小時培育出最營養健康之芽菜。

目前台灣地區芽菜市場主要是以綠豆芽為主，每日需求已逾300噸，其他黃豆芽、紅豆芽、碗豆芽、苜蓿芽等各式芽菜亦呈現大幅成長。據分析，每年芽菜總供應量已超過15萬噸。根據亞蔬中心預估未來10年平均每年會以6%至9%成長，尤其近3年以8~10.5%呈現高成長。就產業總

值而言，未來10年，以第1年（1999年）為基而估，近新台幣50億元，10年預估新台幣980億元。

目前台灣芽菜市場在認證標準下，缺乏全盤管理，既無「優良芽菜」認證章記

及制度，包裝上亦未盡「告知消費者」之責任，建立品牌及形象須迎頭趕上，如此，芽菜「商品化」的推出，在不受景氣及天候影響干擾狀況下，實具有相當樂觀的遠景。

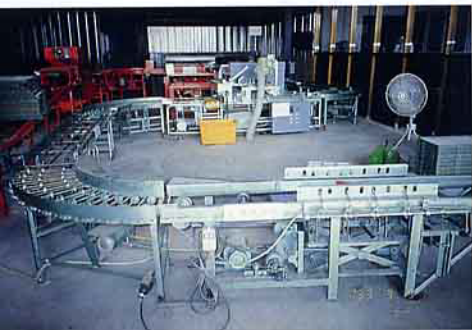


圖3 台南區農業改良場研發的自動化芽菜生產設備之一

切根豆芽與傳統豆芽比較表

（羅廣生 / 提供）

	原料	栽培方法	洗淨方法	計量包裝	商品物流管理
切根豆芽	- 種子來源經篩選機精選。 - 種子新鮮，品質優良。 - 培育用之種子均經高溫殺菌處理。	- 使用物理彈性壓力及自動給水方式，生產均一長度之豆芽。 - 全自動給水系統，水質經過濾達生飲水之標準，培育豆芽品質優良。 - 培育豆芽為豆種13倍重，栽培時數僅需88小時。 - 培育過程絕不添加任何化學藥劑及肥料。 - 根部均一切除（切除根部後重量約為豆種10倍）。 - 口感香、甜、脆、嫩。	- 根部切除後，以5°C～7°C之冰水清洗脫殼。 - 快速成長縮短培育期，保有自然銀白色。 - 清洗時間僅數分鐘營養不流失。 - 清潔衛生，自然好味道。	- 培育之豆芽長度均一並使用微電腦計量包裝，重量準確。 - 因培育技術之改良，豆芽殺菌密封包裝，可冷藏14天左右。	- 以5°C～7°C之冷藏庫保存，配送時亦同，以維持商品之最佳品質。 - 新鮮、營養、衛生、安心。 - 屬健康食品、可生食。
傳統豆芽	由生產者自行購入原料使用，未經篩選品質參差不齊。	- 使用淋水式培育法，水質來源不清楚。 - 擔心生產者栽培時使用發芽促進劑、殺菌劑、荷爾蒙、漂白劑…等。 - 業者多半使用未經過濾處理之河水、溪水或抽用地下水，品質堪慮。 - 培育豆芽為豆種的8至9倍重，栽培時數為120～168小時。 - 質感較粗，甜度較差。	- 在加漂白藥劑之水槽漂洗，浸泡時間較長，以去除根部之褐色。 - 豆芽菜的清香及脆度和營養流失。	- 依容積、體積計量包裝誤差較大。 - 未經殺菌及密封包裝，衛生條件較差。 - 貯存日期僅2至3天。	- 用平常的貨車配送。 - 販賣時有些業者將豆芽泡在水中銷售，營養流失。 - 有些包裝不良，鮮度較差，保存不易。 - 亦有業者未經包裝零售保存更為困難，新鮮度更差。