

簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機之研製

游俊明

摘要

為解決台灣地區移植型蔬菜之穴盤育苗播種問題，本場應用手拉式葉菜類播種機之播種原理，研究發展出一套簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機。本機械係以水稻育苗播種一貫作業機械為主體，將其排箱機構及播種機構加以改良，並加裝打孔機構。其他機構如裝土、整平、澆水、覆土等與水稻播種機之原來機構完全相同，不需要再修改。排箱機構之作用原理，係以輸送帶之動力，將最底下一層之穴盤向前輸送，而最底下向上算起第二層以上之穴盤，則靠一片鐵片擋住，停留在原來的位罝，當最底下一層穴盤離開後，其上層穴盤立即掉落至最底下層，如此連續動作，即可順利完成排箱作業。至於打孔機構，係採用新設計之懸吊式穴盤用打孔器，利用穴盤向前輸送之動力帶動打孔器之旋轉，而完成連續之打孔作業。本機最重要之播種機構，係採用杓子式之播種原理，再利用定速馬達，調整播種盤之旋轉速度，以配合穴盤之前進速度，即可達到精確的播種效果。本機械每小時可播種 300 箱，播種精確度可達 95% 以上，種子落點距離中心點之距離僅 0.47 公分。

關鍵詞：蔬菜育苗、播種一貫作業機。

前言

隨著經濟的成長，生活品質的提高，國人對於飲食的營養與均衡，更加重視，大家都知道「多吃蔬菜，有益健康」的道理。因此，近年來蔬菜已成為國人日常生活中不可缺少的食物之一。由於蔬菜生產受氣候條件之影響甚大，風調雨順時，蔬菜生產往往過剩，造成價格暴跌，影響農民的收益，然而，常因一場颱風過境，或一陣豪雨過後，即可摧毀或流失大面積的菜園，立即造成蔬菜價格的狂飆，使蔬菜供需失調。因此，如何平衡蔬菜的供需，穩定市場價格，做好產銷工作，是農政單位每年都要面對的問題。近年來政府乃積極地全面輔導，成立蔬菜產銷班，並補助產銷班必要的資材與設備，期以組織之功能，平衡蔬菜之供需及市場價格。

為解決全省蔬菜產銷班大量種苗需求之問題，農政單位乃積極研發穴盤育苗技術，並輔導農民及民間業者，成立蔬菜育苗中心。依據估計，全省每年需苗量約為 26 億株⁽⁷⁾，若以穴盤苗 60% 之佔有率為目標估計，則需 15 億 6 千萬株。每一自動化育苗場之經營生產規模為每年 3 千萬株。因此，全省共需設立約 45 至 50 處自動化育苗場。若以年產 300 萬株之小型育苗中心來估算，全省共需 450 至 500 處。以年產量 300 萬株之育苗場而言，其基本設備、設施總投資約需 700 萬元，其中機械設備 610 萬元，資材 90 萬元(不含土地)⁽⁴⁾。其中，一貫作業播種機為育苗中心最基本之設備。目前一般都採用真空播種，如台南場引進美國系統，種苗場引進荷蘭系統。桃園場與台大農機系則合作研發出一套自動化育苗播種一貫作業機，至八十五年度為止，共輔導設置十五處示範育苗場^(1,2,3)。以上各種型

式之播種機，播種效果皆非常良好，惟機械價格非常昂貴，非一般中小型育苗中心，所能負擔。為此，本研究乃積極開發簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機，以供應中小型育苗中心使用。

材料與方法

本機械係採用水稻育苗播種一貫作業機為主體，將其排箱機構及播種機構，加以改良，並加裝打孔機構，即可完成(圖 1)。排箱機構之作用原理，係以輸送帶之動力，將最下層之穴盤，向前往裝土機構方向輸送，而最下層向上算起第二層以上之穴盤，則靠一片鐵片擋住，停留在原來的位置，當最下層穴盤離開後，其上一層穴盤立即掉落至最下層，如此連續動作，即可順利完成排箱作業(圖 2)。打孔機構係採用新設計之懸吊式穴盤用打孔器，利用穴盤向前輸送之動力，帶動打孔器之旋轉，而完成連續之打孔作業(圖 3)。至於播種機構，係採用杓子式之播種原理，再利用定速馬達，調整播種盤之旋轉速度，以配合穴盤之前進速度，即可達到精確的播種效果(圖 4)。以上各種機構裝置完成之後，即採用每箱 72 格之穴盤，進行育苗播種一貫作業之測試，並調查本機械之工作效率、播種精確度及種子落點位置等。

結 果

本機械組裝完成後，以甘藍種子進行播種測試之結果得知，本機械之播種效率，每小時可播 300 箱，其播種精確度可高達 95%以上，其中每格播一粒者佔 86%，每格播二粒者佔 9.4%，換言之，每箱 72 格之穴盤，其缺播粒數僅 2 - 5 粒，平均缺播率僅 4.6%(表 1)。種子落點位置之調查結果得知，穴盤經打孔後，落種點距離小方格之中心點，僅 0.47 公分(表 2)，換言之，種子落點非常接近小方格之中心點。

表 1. 蔬菜育苗播種一貫作業機播種甘藍之效果

Table 1. Performance of automatic vegetable seeding machine for seeding cabbage

Tray No.	No. of cell with one seed	No. of cell with two seeds	No. of cell without seed (Missing plant)
1	60	8	4
2	65	5	2
3	61	8	3
4	61	7	4
5	62	7	3
6	63	6	3
7	58	9	5
8	65	5	2
9	62	6	4
10	62	7	3
Average	61.9(86%)	6.8(9.4%)	3.3(4.6%)

Note: Plug tray with 72 cells was used.

表 2. 穴盤打孔對落種準確度之影響

Table 2. Effect of plug tray puncturing on the precision of seed dropping

	Distance from seed site to the center of cell (cm)					Average (cm)
	1st test	2nd test	3rd test	4th test	5th test	
Plug tray punctured	0.54	0.44	0.45	0.36	0.55	0.47
Plug tray not punctured	1.05	1.29	1.03	1.23	1.14	1.15

Note: 30 seeds were measured for each test.

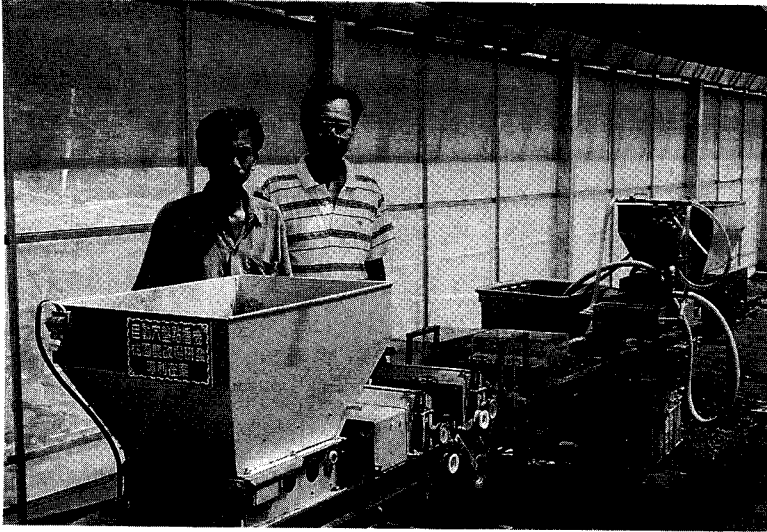


圖 1. 簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機全貌

Fig 1. The outlook of simple type automatic vegetable seeding machine

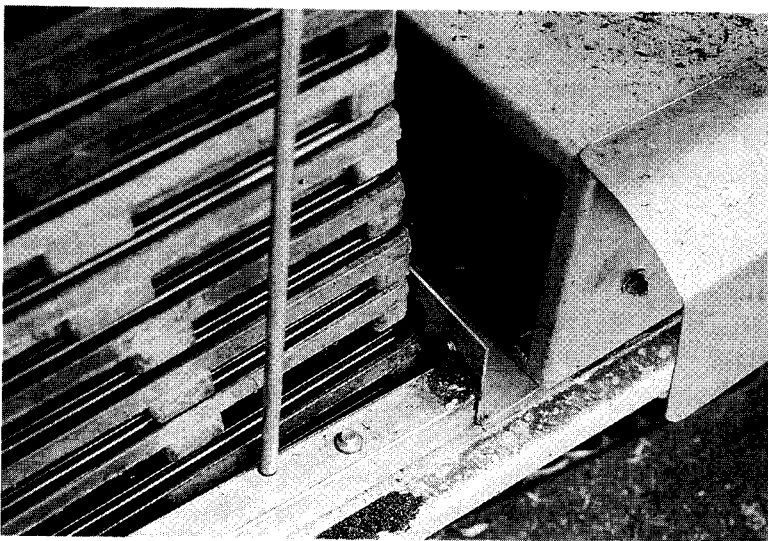


圖 2. 排箱機構作業情形

Fig 2. Operation of tray loading mechanism

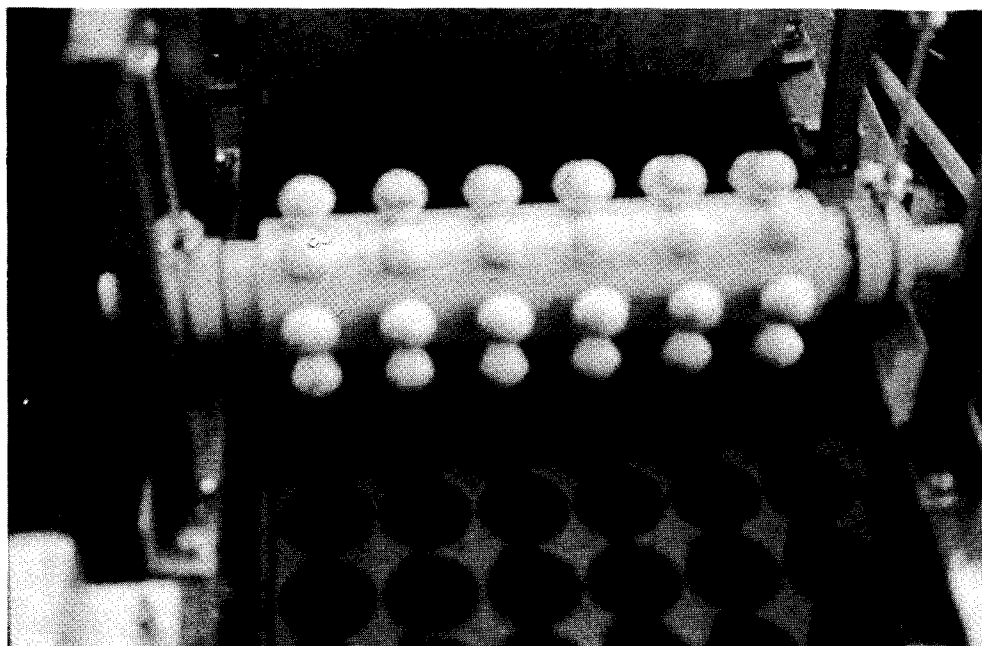


圖 3.懸吊式穴盤打孔器作業情形

Fig 3. Operation of hanging type tray puncturing mechanism

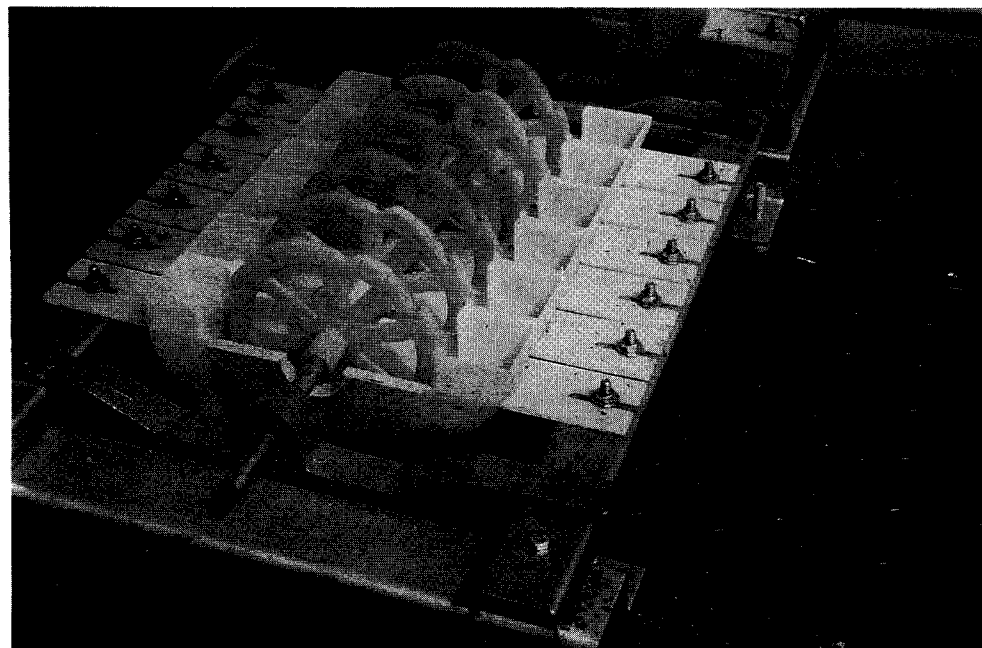


圖 4.播種機構作業情形

Fig 4. Operation of seeding mechanism

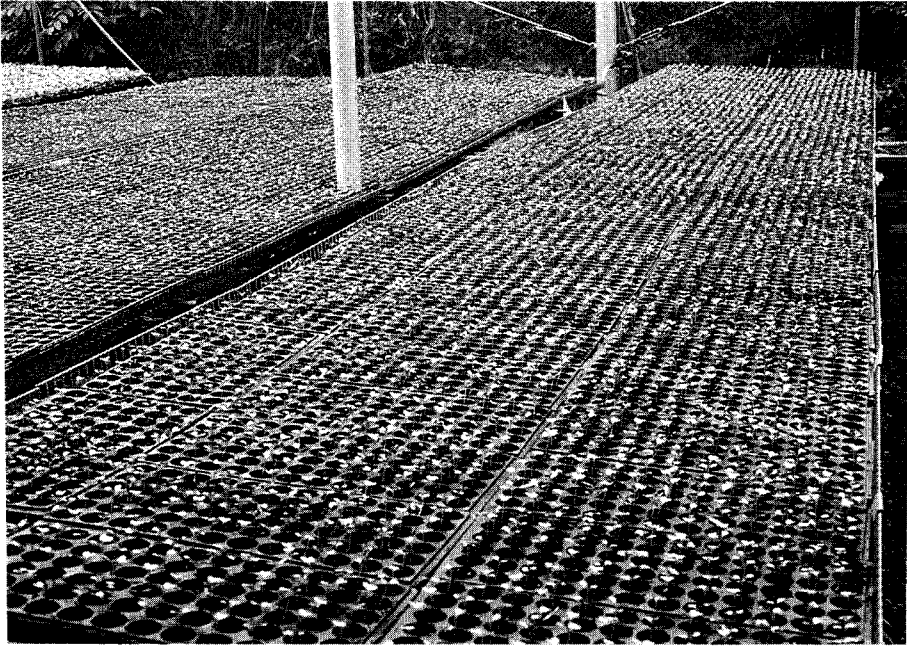


圖 5. 菜苗生長在小方格內之中央位置

Fig 5. Vegetable seedlings grown on the center of each cell



圖 6. 有機蔬菜在穴盤上之生長情形

Fig 6. Growth of organic vegetable on trays

討 論

在蔬菜機械化移植栽培之過程中，蔬菜穴盤育苗技術，佔有非常重要的份量。換言之，縱使具備有高性能的蔬菜移植機，如果沒有良好的供苗系統配合，蔬菜機械化移植栽培，必將無法順利推動。因此，供苗系統之建立，已成為蔬菜機械化栽培之重要先驅作業。為此，農政單位乃積極規劃，並輔導設立多處的蔬菜育苗中心，並在學術及研究機構之配合下，引進及研發出各種型式之蔬菜育苗播種一貫作業機械^(1,2,3,5)。到目前為止，由政府補助，配置自動化育苗播種設備之蔬菜育苗中心，共有十九處之多，另外亦有多處係由農民自行設立者。由於蔬菜自動化育苗播種機之價格非常昂貴⁽⁴⁾，一般農民確實沒有能力自行購置，而農政單位亦不可能採取全面補助之輔導措施。有鑑於此，本場乃再度研發出本組簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機。由於本機械係以水稻育苗播種一貫作業機為主要架構，不僅機械體積較小，構造簡單，而且操作容易，主要動作皆採用機械式作業，因此不易故障，一般農民都能夠接受。

本機械經過實際播種測試結果得知，缺播率僅 4.6%，即播種率可達 95%以上，其中每格播一粒者佔 86%，而每格播二粒者佔 9.4%。造成每格播二粒之原因是，種子掉落時，有些種子會跳動到旁邊之方格內，使得原來每格已播一粒者，變成二粒，而應該播有一粒種子之方格，卻變成了缺播情形。由於杓子式蔬菜播種機之播種率可高達 97.7%以上⁽⁶⁾，而本機械係採用杓子式之播種原理，因此，只要將落種裝置加以改良，其播種率應該可以再提高。本機採用懸吊式打孔器之打孔效果良好，穴盤經打孔後，播下的種子都落在小方格之中央，因此菜苗生長情形非常良好(圖 5)。由於菜苗之重心在中央，對機械移植時菜苗之直立性有很大的幫助。

本機械不僅可用於移植型蔬菜之穴盤育苗播種，亦可應用於穴盤有機蔬菜之一貫作業栽培(圖 6)。目前本機械已推廣九台，並且都在正常運作中。

參考文獻

1. 陳世銘、張金發。1996。台灣蔬菜育苗自動化之發展。蔬菜自動化育苗技術研討會專輯 p.69-93。
2. 陳世銘、張金發、馮丁樹、游俊明、呂昆忠、王大立、田秉禾、張文宏。1993a。蔬菜育苗作業自動化--穴盤育苗真空播種系統。農業機械學刊 2(3):56-64。
3. 陳俊明、陳世銘、張金發、馮丁樹、尤瓊琦、游俊明、朱益增、呂昆忠、王大立。1993b。振盪式多用途真空育苗播種機之研製。農業機械學刊 2(4):33-39。
4. 馮丁樹。1996。種苗生產自動化。技術通訊第一期第 96002 號。
5. 游俊明、張金發。1986。蔬菜育苗箱用真空播種機之研製。農業工程學報 32(4):180-186。
6. 游俊明、葉永章。1993。葉菜類播種機之研製。桃園區農業改良場研究報告 14:38-42。
7. 農林廳。1995。蔬菜花卉種苗產業自動化發展會議總報告。

Development of Simple Type Automatic Vegetable Seeding Machine for Plug Seedling Production

Chun-ming Yu

In order to solve the seeding problem of vegetable plug seedling production, a simple type automatic vegetable seeding machine was developed with the application of seeding mechanism of leaf vegetable seeder that previously developed by the station. An automatic machine for rice seedling production, which was commonly used in the rice nursery center, was used as a framework for this automatic system. A hanging type puncturing mechanism was installed on this automatic machine, while the mechanisms of soil filling, soil flattening, watering and soil covering were remained the same. The tray loading mechanism consisted of a piece of iron and several steel sticks. When a pile of trays were placed on the conveyor of the machine, the bottom tray would be pulled ahead by the conveyor belt, while the rest of the trays would remain on the same place. When the bottom tray was pulled away from the pile, its upper tray would drop down on the conveyor belt. As a result, a pile of trays would be pulled ahead individually. The puncturing mechanism was hung over the conveyor. When the tray was pulled ahead, the edge of the tray would begin to touch the puncturing mechanism and make it rotate. As a result, every cell of the tray would be punctured to become cavities. A scoop type seeding mechanism, which was the most important part of the automatic system, was installed over the conveyor, and its rotation speed was controlled by a speed-controlled motor to match the speed of conveyor. The accuracy of seeding mechanism could reach over 95% at the capacity of 300 trays per hour. The average distance from the seed site to the center of each cell was 0.47 cm.

Key words: Vegetable seedling raising, Automatic seeding machine.