

蔬菜育苗播種一貫作業機播種機構之改良

游俊明、李汪盛

摘 要

爲解決穴盤育苗之播種問題，本場已研製成一套簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機。爲提昇該機之適用性及播種精確度，本研究將其播種機構加以改良，成爲頂起式之整盤播種機構，可根據不同蔬菜播種需求調頂起裝置頂起次數，達到增加播種精度之效果。經過組裝後，以白菜種子作播種測試，頂起裝置頂起次數爲一次時，每箱 128 格之穴盤，其播種率可達 90.55%，缺播率爲 9.45%，速度每小時達 350 箱。本機不僅可作爲蔬菜育苗播種用，亦可作爲穴盤葉菜類栽培用。

關鍵詞：蔬菜播種一貫作業機、播種機構、穴盤苗。

前 言

爲因應我國申請加入世界貿易組織之措施，促進產業昇級，以提昇農產品之競爭力，行政院農業委員會自 1991 年起乃積極推動農業自動化之十年計劃，至今已獲得多項的成果，其中蔬菜育苗自動化更有顯著的成效^(1,15)。在農政單位積極規劃及學術與研究機構之配合下，已協助民間組成了各種規模之蔬菜自動化育苗中心，並引進及研發成各種型式之蔬菜育苗播種一貫作業機械^(1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14)。到目前爲止，由政府配合經費補助，設置自動化育苗播種設備之蔬菜育苗中心，已達 40 處之多，另外亦有多處由農民自籌經費設置者。依據估計，全省全年需苗量約爲 26 萬株⁽¹⁵⁾，若以穴盤苗 60% 之佔有率爲目標估計，則需 15 億 6 千萬株。每一自動化育苗場之經營生產規模爲每年 3 千萬株。因此，全省共需 45-50 處自動化育苗場。若以年產 300 萬株之小型育苗中心來估計，全省共需 450-500 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)，其中，一貫作業播種機爲育苗中心最基本之設備⁽⁴⁾。目前一般都採用真空播種，如台南場引進之美國系統，種苗場引進之荷蘭系統，而本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^(1,3)。此外，最近又有二種最新型之針式育苗播種機研發成功，一爲本場與台灣大學農機系合作開發之針式育苗播種機^(1,3)，另外一種爲亦祥公司生產之三大牌蔬菜花卉針式真空播種機⁽¹⁵⁾。

由於上述各種自動化育苗播種機之價格均非常昂貴，一般農民皆無能力自行購置，政府亦不可能採取全面大量補助。有鑑於此，本場已於 1997 年，再度開發出一種簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機，其播種率可達 95% 以上，並已達商業化生產⁽⁷⁾。此外爲配合有機蔬菜移植栽培之發展，本場亦將積極研發畦面打洞機，先將畦面打好洞，再將育苗箱上之菜苗，移植到洞內，以半自動之方式達到葉菜類移植之效果。

爲了提高簡易式蔬菜育苗一貫作業機之播種效率，以符合葉菜類大量育苗之需求，本研究將播種機構改爲頂起式之穴盤播種機構，以整盤式的播種方式，提高播種效率，並降低播種機之製造成本。

材料與方法

一、試驗材料

本育苗播種機係採用水稻育苗播種一貫作業機為主體，整體機構及作用原理與原先設計之「簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機」相同⁽⁵⁾。本機外貌，如圖 1 所示。本機主要裝置包括機體、輸送皮帶、排箱機構、裝土及整平、壓實打孔、播種、覆土等裝置。

二、試驗方法

將研發之「簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機」進行各種蔬菜種子之播種測試工作，並就排箱、打孔、播種、覆土等各項機構加以改良，以提高精確度及工作效率。

研製組裝 128 格穴盤用之整盤式播種機構，以配合葉菜類蔬菜移植用之育苗作業，將播種機構由最初之播種槽及播種盤裝置改良成爲柱狀頂起式之整盤式播種機構，如圖 1、圖 2。本機可根據不同種類蔬菜物性調整播種機構頂起裝置之次數，以達到增加播種精度之效果。



圖 1. 自動整盤式播種機側視圖
Fig. 1. Side view of automatic seeding machine.

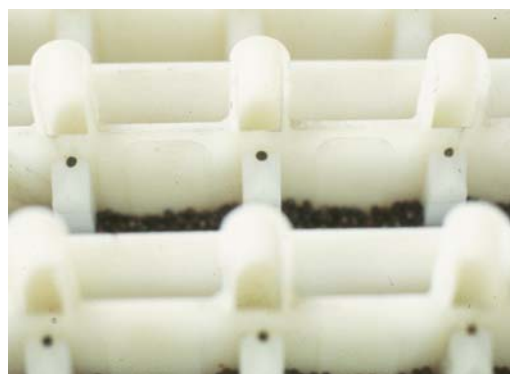


圖 2. 每穴可精確播種一粒
Fig. 2. Seeding one seed accurately in each cell plug.

結果與討論

本機械經過改良後，目前可適用每箱 128 格穴盤，以芥藍及小白菜種子進行播種測試，頂起裝置之頂起次數爲一次時，播種結果得知，芥藍種子播種率爲 86.48 % 及缺播率爲 13.52 %。小白菜種子播種率爲 90.55 % 及缺播率爲 9.45 % (表 1)。另外，本機之播種機構之頂起次數爲可調整式，可根據不同蔬菜之播種量，改變 PLC 控制程式達到控制播種次數之需求。由於葉菜類移植並不需要嚴格要求每穴僅能播種一粒種子，而是要求每穴至少須苗 1 株以上，依據本場初步試驗結果顯示，小白菜以每穴 1 株最佳，葉萵苣即可穴植到 3 株⁽¹⁷⁾。基於此，藉由控制 PLC 程式達到控制播種機構頂起次數之技術，更形重要。

由於蔬菜自動化育苗播種機之價格非常昂貴，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。

本機械係以水稻育苗播種一貫作業機械爲主體，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，第一代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。杓子式之播種機構每小時可播種 300 箱，播種精確度可達 95 % 以上；第二代係採用頂起式之整盤式播種機構，本播種機構由於採用頂起式的播種，每次可播種一箱，速度非常快，每小時約可播種 350 箱。播種精確度隨著播種機構頂起次數不同而改變，以頂

起一次之播種而言，其播種精確度可達 90 % 以上(表 1)。此外，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，葉菜類移植栽培時，以每穴播種二株之穴盤苗，移植到田間之生長情形最好，比每穴一株或三株之生育情形更好，且更有市場價值。因此應用本播種機時，只需每箱頂起播種二次即可完成，速度更可加倍快速。頂起式之整盤播種機構為一創新之播種方式，目前播種精確度雖僅達 90.5 %，主要是廠商製造時之精密度問題，只要將製造之精密度稍加調整，必定可將精密度提高到 95 % 以上。目前本機經合作廠商康榔公司，精細修正調整後，送農業試驗所性能測定結果顯示，播種率可高達 97.5 %，平均每小時可播種 345 盤，效率已大為提高⁽¹⁶⁾，本機並已獲得 2001 年國產新型農機補助 6 台，並已銷售完畢。

表 1. 蔬菜育苗播種一貫作業機以 128 格育苗箱播種芥藍及小白菜之效果

Table 1. Performance of automatic vegetable seeding machine for seeding Chinese Kale and Chinensis Petsai on 128 cell tray.

| 作物 Crop | 缺播率 Miss seeding rate (%) | 缺播率標準差 Standard deviation of miss seeding rate (%) | 播種率 Seeding accuracy (%) |
|-------------------------|------------------------------|---|-----------------------------|
| 芥藍 Chinese Kale | 13.52 | 3.26 | 86.48 |
| 小白菜 Chinensis Petsai | 9.45 | 3.89 | 90.55 |

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。pp. 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。1993。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、禾益增、呂昆忠、王大立。1993。振盪式多用途真空播種機之研製。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。p. 20。
5. 游俊明。1997。簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機之研製。桃園區農業改良場研究報告 29: 30-36。
6. 游俊明、張金發。1986。蔬菜育苗箱用真空種機之研製。農業工程學報 32(4): 180-186。
7. 游俊明。1997。簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機之研製。桃園區農業改良場研究報告 29: 30-35。
8. 游俊明。1998。簡易式蔬菜育苗播種一貫作業機之改良。桃園區農業改良場研究報告 33: 28-34。
9. 游俊明、張金發。1986。蔬菜育苗箱用真空播種機之研製。中國農業工程學報 32(4): 180-186。
10. 游俊明、張金發。1987。蔬菜育苗箱用真空播種機之改良。中國農業工程學報 33(2): 57-60。
11. 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。
12. 游俊明、張金發。1988。蔬菜園真空播種機之研製改良。中國農業工程學報 34(2): 63-68。
13. 游俊明、葉永章。1993。葉菜類蔬菜播種機之研製。桃園區農業改良場場研究報告 14: 38-42。
14. 游俊明、葉永章。1995。菠菜及葉用蘿蔔用播種機之研製及改良。桃園區農業改良場研究報告 2: 40-44。
15. 彭添松。1998。農業自動化之推動與成果簡介。台灣農業機械學刊 13(3): 1-5。
16. 游俊明。2000。康榔牌桃改型蔬菜育苗播種一貫作業機。農機具性能測定報告 No. 214。行政院農業委員會農業試驗所編印。
17. 游俊明。2000。穴植株數對小白菜、高苜生育與產量之影響。桃園區農業改良場 89 年年報。p. 49。

Improvement of Seeding Mechanism of Automatic Vegetables Seeding Machine

Chun-Ming Yu and Wang-Sheng Li

Summary

In order to solve the seeding problem of vegetable plug seedling production, a simple type automatic vegetable seeding machine was previously developed by the station. However, the seeding mechanism of the automatic seeding machine was improved again in this study for the purpose of increasing its versatility and seeding accuracy. The seeding mechanism was improved by employing the one-tray type pop-up seeding mechanics. The up-and-down frequency of pop-up seeding mechanics can be modified in compliance with the necessity of the type of vegetables. The results of seeding tests with *Chinensis* Petai showed that the seeding accuracy on 128 cell tray could reach 90.55 %, but the miss seeding rate was only 9.45 % and the seeding speed was about 350 trays per hour. This automatic seeding machine was not only useful for plug seedling production, but also very practical for growing leaf vegetables on seedling trays.

Key words: automatic vegetable seeding machine, seeding mechanism, plug seedlings.