

蔬菜園真空播種機之研製及改良

Development and Improvement of a Vegetable Vacuum Seeder

桃園區農業改良場副研究員兼課長

桃園區農業改良場助理

游 俊 明

張 金 發

Jiunn-ming You

Chin-fa Chang

摘 要

本省栽培之葉菜類蔬菜種類很多，主要的有小白菜、青梗白菜、高莖、芥藍菜等，其栽培面積將近六萬公頃左右。由於這些蔬菜種子都很小，不容易以一般的機械式播種，因此目前農民仍然採用人工撒播；再行間苗工作，相當費工，筆者等為解決此葉菜類之播種問題，乃利用真空吸力原理，研製成蔬菜園用之真空播種機。本機結構簡單，主要係將種子吸附針裝置在中空之輪軸上呈放射狀，輪軸之一端為真空吸力口，當播種機前進時，吸附針即可吸取種子，然後旋轉到落種口上方以橡皮刷將種子刷下，掉入土中。如此隨着播種機之前進，即可達到連續播種之效果。此外本機之株距在 4 cm 到 12 cm 之間可任意調整，因此可適用於各種葉菜類之播種。

Abstract

Leaf vegetables such as Pei-tsai, Lettuce, etc, are popularly raised in Taiwan. The average growing area is around 60 thousand hectares every year. The seeds of these leaf vegetables are too small to sow by an ordinary seeding machine, therefore at the present time, farmers still sow vegetable seeds by hand.

In order to solve the sowing problem of leaf vegetables, a vacuum seeder was developed in Taoyuan D.A.I.S. based on vacuum pick up principles. Vacuum nozzles were welded on the rings which are attached to the tubular shaft of the seeder. When the vacuum seeder was in operation, the nozzles would rotate and pick up seeds following the rotation of the seeder. When the nozzles rotated to the seed-dropping top, the seeds would be brushed down and the nozzles would rotate and pick up seeds again.

The seeds would be sown evenly in the field with smooth operation of the vacuum seeder. The sowing distance of the vacuum seeder could be adjusted within 4 to 12 cm.

前 言

本省蔬菜栽培面積每年都在22~23萬公頃⁽²⁾，其栽培方式主要分為直播栽培與移植栽培。就蔬菜種類而言，大部份葉菜類蔬菜如小白菜、青梗白菜及芥藍菜等都是採用直播栽培。由於這些蔬菜之種子都很小，不易使用一般的播種機播種，為解決這些葉菜類蔬菜的播種問題，本場過去亦曾經研製出手拉式蔬菜播種機⁽³⁾，但是由於該播種機係採用機械式的播種，不僅播種量不明控制，而且常會有漏種或種子破損現象，所以不容易被農民接受。在國外雖然有較精密的播種機，但是因價格昂貴，短期內亦不容易被國內農民接受。因此到目前為止，國內尚無適用於蔬菜園之播種機可提供農民使用。農民只好仍採用人工撒播。然而人工撒播雖然簡單，却有如下幾個主要缺點：1.一般蔬菜之種子都很小而且重量輕，不易撒播，即使是專業農民亦無法均勻撒播，常造成有些地方播種過密，而有些地方則過疏之現象，而使整畦之蔬菜生育參差不齊，致使採收期無法一致。2.通常農民為使蔬菜生育整齊，而播種較多量的種子，等到菜苗生長到一定程度時，才將過密的菜苗拔除，即所謂的間苗工作，此法不僅浪費種子，而且間苗時相當費工，每公頃約需30小時，因而增加生產成本。此外間苗時，常會使旁邊菜苗之根系受到影響。3.以人工播種之蔬菜，因沒有固定之行株距，所以田間管理及除草時，操作不便，影響工作效率。

由於人工播種有上述許多缺點，因此菜農都迫切需要有播種機能提供他們使用。

筆者在研製育苗箱用真空播種機⁽⁴⁾之過程中發現，如果將種子吸附針裝置在輪軸上使其呈放射狀，以連續旋轉方式應可達到連續播種的效果，因而採用此種方式研製出蔬菜園用的真空播種機。茲將研製過程及試驗結果報告於後。

材 料 與 方 法

(一)試驗材料：

種子吸附針，真空泵浦、電瓶、汽車用及一般家用吸塵器，水銀柱壓力計⁽¹⁾，各種蔬菜種子及一般農機工廠用之器材等等。

(二)試驗方法：

1.真空播種機之製造過程：

以針尖磨平之注射針作為種子吸附針，將吸附

針裝置在播種機之中空輪軸上呈放射狀，輪軸之一端為真空吸力口，另一端為吸力調節閥門，利用水車旋轉之原理，當吸針轉到種子槽時，即吸取一粒種子，繼續旋轉到落種口，再以種子刷將種子刷落在畦面上，然後吸附針再轉入種子槽內吸取種子，如此，隨着播種機之行走，吸附針不停地在旋轉而完成播種作業。

2.種子刷之選擇及室內空轉播種試驗：

本機試造後，首先在室內以原地空轉方式，做種子刷之選擇比較試驗，本試驗選用橡皮刷及毛刷，並以不同角度之刷種方式測試種子落下情形（圖一）。種子刷選定以後，再做原地連續空轉之播種試驗，以了解播種效果。

3.田間模擬試驗：

在木板上鋪上衛生紙，然後澆水以防止種子跳動，以模擬田間播種時之落種情形。

4.田間試驗：

經過室內試驗，認為落種情況良好後，就開始在網室內進行田間試驗，並以小白菜做播種試驗，以實際了解本播種機之實用性。

結 果

一、真空播種機之試造情形：

本機之主要播種機構係由放射狀的種子吸附針，種子槽及刷種裝置所組成（圖一、二），將這些播種機構裝置在中空之輪軸上，軸的一端為真空吸力入口，另一端則為吸力調節閥內，然後將真空泵結合起來，就成為一部完整的真空播種機（圖三）。本試驗試製之第一台真空播種機係以割草機改裝而成的背負式真空泵，為真空吸力來源（圖四），該機之行株距為10×12 cm。本試驗經改良後第二台之播種機係以電瓶裝置汽車用之吸塵器為真空泵，並將其裝置在播種機之支架上（圖五），本機不僅可減輕操作人員之勞力，而其最大特點是株距可隨着蔬菜種類之需要做適度的調整，調整範圍在4~12公分之間（圖六）。

二、種子刷之選擇及室內空轉播種試驗：

本試驗將橡皮及毛刷以不同方向及角度做刷種效果測試，試驗結果得知，以橡皮切成45°之斜面之刷種效果最佳，而以橡皮垂直之播種效果最差，毛刷對立及向上之播種效果則介於前二者之間（表一）。室內空轉播種試驗結果，播種效果良好，缺播率只有2.2%（表二）。

三、田間模擬試驗：

以長度182公分，寬度110公分之木板，模擬苗床做播種試驗，經過四次測試之結果顯示，播種效果非常良好，實際播種粒數與理論應播種粒數相一致，而且無缺播現象。（表三）

四、田間播種試驗：

以小白菜及青江白菜等種子，在網室內進行播種試驗結果顯示，播種情形良好，蔬菜生育亦非常整齊（圖五），除部份種子掉落在土面上會跳動外，一般而言，行株距仍然非常理想（圖六、七）

討 論

就整體而言，本省農業機械化程度已達相當之水準，然而就蔬菜方面的機械而言，却仍在起步階段，就連最起碼之播種機械尚法提供農民使用。

國外在蔬菜機械之研究已有相當之成效，然而國外所發展出來的機械一般而言皆屬大型機械，並不一定適合國內農民之需求，即使有些可適用，而其價格昂貴，也不易為本省農民所接受。筆者有鑑於此，乃積極着手有關蔬菜播種機之研製工作。本試驗所研製成之蔬菜園用真空播種機，已經經過多次之田間播種試驗，效果良好，並普遍受到農民之歡迎。然而由於本機是以種子刷將吸附在針孔上的種子刷入落種口，而非以吹氣方式將種子吹下，因此使用本機有一個先決條件，就是種子必須先經過網篩篩選，以除去雜質及不完整之種子，以避免在播種過程中針孔發生阻塞，而造成缺株現象。換句話說，只要確實做選種工作，以本真空播種機播種就可得到理想之效果。本機將繼續改良，今後擬以吹氣方式將種子吹入落種口，以達到更精密之播種效果。

表一 蔬菜真空播種機刷種器種類試驗比較

數量(粒)	形式	毛刷	毛刷	橡皮	橡皮成斜
		朝上	對立	垂直	面 45°
5		974	934	3	903
10		961	899	18	946
15		932	775	50	813
備 註		種子會跳動	種子會跳動	種子不會跳動	種子不會跳動

表二 蔬菜真空播種機室內空轉播種試驗

次 數	實測播種粒數	應得播種粒數	缺株數	缺株率(%)
第一 次	3,972	4,068	96	2.4
第二 次	3,986	4,068	82	2.0
合 計	7,958	8,136	178	4.4
平 均	3,979	4,068	89	2.2

註：1.實測播種粒數為八個播種槽之平均值。

表三 蔬菜真空播種機室內模擬試驗結果

行數別	落 種 粒 數 (粒)				合計	平均
	第一次	第二次	第三次	第四次		
第一行	15	16	16	16	63	15.8
第二行	16	17	17	16	66	16.5
第三行	16	16	16	16	64	16.0
第四行	15	16	16	17	64	16.0
第五行	14	16	17	17	64	16.0
第六行	16	16	17	17	66	16.5
第七行	16	16	16	17	65	16.3
第八行	16	15	15	16	62	15.5
合 計	124	128	130	132	514	128.6
平 均	15.5	16.0	16.25	16.5	64.25	16.0

註 1.在本板上鋪上衛生紙灑水後測試。

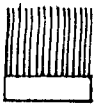
2.測試距離（木板長度）為 182 cm，理論落種粒數為16粒。

誌 謝

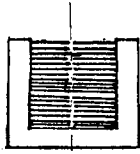
本試驗進行中承本場同仁田雲生、胡憲洪、詹德財等之協助，初稿承國立臺灣大學張森富教授斧正，謹此致謝。

參 考 文 獻

1. 真空技術實務。1985，中山勝夫著，賴耿陽譯著。復漢出版社印行。
2. 臺灣農業年報。1985，臺灣省政府農林廳印。
3. 蔬菜播種機試驗及示範。1984，臺灣省桃園區農業改良場業務年報，P. 136—137。
4. 後藤美明。1983，野菜栽培の播種作業用機械。野菜機械化栽培の手引，日本農業機械化協會。



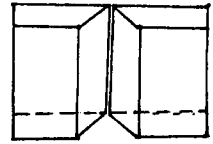
(一)毛刷朝上型



(二)毛刷對立型

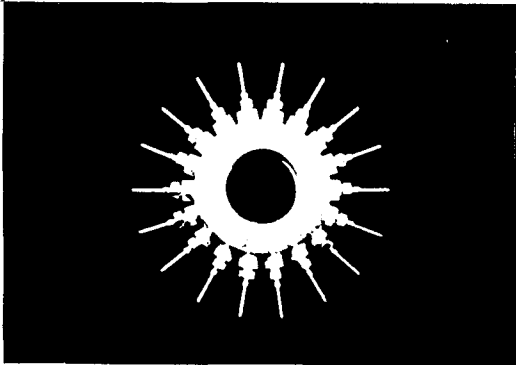


(三)橡皮垂直型



(四)橡皮成斜面 45° 型

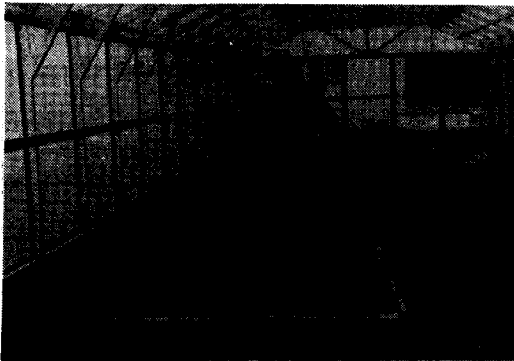
圖一 蔬菜真空播種機之型式與種類



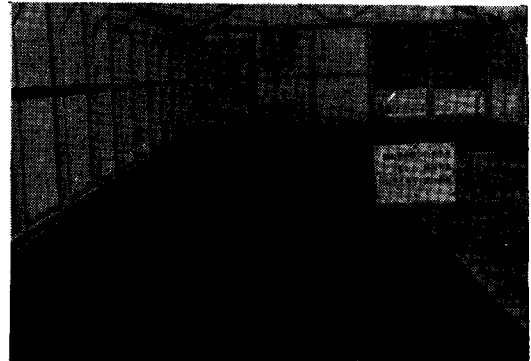
圖二 放射狀的種子吸附針



圖五 手拉式真空播種機之電瓶動力真空泵浦



圖三 真空播種機之背負式真空泵浦



圖六 真空播種機播種後生育情形



圖四 手拉式真空播種機



圖七 真空播種機播種後收穫期生育情形

5. Fallak S. Sial and Sverker P.E. Persson. 1984. Vacuum nozzle design for seed metering. TRANSACTIONS of the ASAE 27(3):688-696.
6. Giannini, G. R., W. J. Chancellow and R.E. Garrett. 1967. Precision Planter vsing vacuum for seed Pickvp. TRANSACTIONS of the ASAE 10(5): 607-610.
7. Short, T.H. and S.G. Huber. 1970. The devel-opment of plavetary-vacuum seed metering device. TRANSACTIONS of the ASAE 13(6):808-805.
8. Walter, J. 1971. Precision Sowing of forest tree seed for container planting. TRANSACTIONS of the ASAE 14(6):1136-1138.
9. Wanjura, D. F. and E. B. Hudspeth. 1969. Performance of vacuum wheels metering individual cotton seeds. TRANSACTIONS of the ASAE 12(6): 775-777.

專營土木、水利、建築等工程

東喜營造有限公司

地址：羅東鎮中山西路 355-32 號

專營土木、水利、建築等工程

力士土木包工業

負責人：張澄洲

地址：台中縣大雅鄉橫山村永和路 8 號

電話：(045)661325