

觸動式葉菜類結束機之研製與改良

邱銀珍 葉永章

摘要

為提高葉菜類捆紮結束之效率，經兩年的研究，並參考各種捆紮原理、構想及設計試造完觸動式葉菜類結束機之初型機，再經多次捆紮結束之測試，並針對測試時所發現的缺點加以修改，於 1995 年正式完成成型機之研製，為考慮葉菜捆紮結束時，機件故障排除之方便性及捆紮之鬆緊度，又在 1996 年增設一按鈕式捆紮夾頭移動微調開關，經改良之機械作業效果令人滿意，準備商品化生產及示範。

關鍵詞：觸動式、葉菜、結束機。

前言

隨著生活品質之提高，葉菜類蔬菜已成為國人日常生活中重要的食物，因此葉菜類蔬菜每日市場需求量甚大^(5,6)。目前在市場上所出售的葉菜類蔬菜大部份都以稻草繩、橡皮筋、塑膠繩或塑膠帶為捆紮結束材料，這些材料，除了不美觀外，並且容易造成環境污染，因此採用葉菜類捆紮機配合環保結束材料來包裝蔬菜是本研究的主要目的。由於康榔牌桃改型切花捆紮機並不適用於捆紮葉菜類蔬菜⁽¹⁾，因而重新設計觸動式葉菜類結束機，本結束機除考慮到捆紮所用的結束帶外，並為便於操作起見，又增加觸動式啟動設計。

材料與方法

一、結束機之機體設計

觸動式葉菜類結束機機體主要結構包括機體組、送帶組⁽⁹⁾、束帶組⁽³⁾、紮帶端頭夾具組^(4,7)、切刀組^(9,5)及電力組等六大部份。為方便於捆紮操作，採用觸動啟動開關之設計⁽⁸⁾，為便利於機件故障之排除，採用按鈕式捆紮夾頭移動微調開關。設計組合完成之結構如圖 1 所示。

- A:搖臂 Crank arm
- B:夾帶機構 Pinch mechanism
- C:送帶及剪帶機構 Transfer & cut mechanism
- D:粘緊機構 Stick mechanism
- E:傳動機構 Transmission mechanism
- F:固定座 Mount

圖 1.觸動式葉菜類結束機結構圖

Fig1.Layout of touch-type binder for leafy vegetables

二、操作方法

結束紙帶之安裝，先將機體側邊之機殼蓋打開，將寬 1.3 公分之自黏性泡棉結束紙帶，放置在結束帶固定座，並將結束紙帶之頭端穿過送帶及剪帶之導入口後，再將電源打開，以手輕觸觸動開關，使夾頭能來到導入口之位置，並以夾具夾取結束紙帶後，夾頭會自動回復到預備作業之位置。

捆紮操作時，將大小適量之葉菜類蔬菜，以手略為握緊，將整把放進捆紮結束口後，緊靠夾帶端頭夾具組之支撐桿壁，再沿著支撐桿順勢將整把葉菜往下移動，直到葉菜接觸到觸動開關，讓搖臂自動將夾具及結束紙帶往支撐桿方向移動，並將結束紙帶推至剪帶機構之導入口，以完成紙帶之黏合，此時切刀推送電螺管上之推桿，將齒狀切刀順著切刀滑坑滑向紙帶黏接處，並將結束紙帶切斷。在完成切斷紙帶後，切刀推送電螺管上之推桿，將齒狀切刀順著切刀滑坑退回原先之位置，等待下次捆紮動作之執行。

三、檢定方法

觸動式葉菜類結束機主要檢定項目包括，機件捆紮運轉之暢順性、機件故障排除方便性、捆紮使用便利性、自黏性泡棉結束紙帶捆紮後之黏合度、結束機之捆紮工作效率及蔬菜外表損傷率之調查。

結 果

一、初型機之特性

本場於 1995 年 3 月底完成觸動式葉菜類結束機之基本設計及組合，經初步之測試得知夾帶端頭夾具組運轉常有不能完成結束之現象、送帶及剪帶過程不暢順且切斷結束紙帶效果不佳。1995 年 8 月，則針對現有初型機捆紮結束時，機件操作及送帶及剪帶過程不暢順之缺點，找出問題加以探討，

並將整體連動桿結構部位以更簡單之方式設計替代，為進一步克服切斷結束紙帶效果不佳之問題，乃採用具有齒狀之切割刀片。而改良後之觸動式葉菜類結束機從取紙帶、捆紮縮緊、紙帶雙面密合壓實及最後紙帶切割等過程皆能一氣呵成，在捆紮結束過程中，機件運轉皆能保持暢順。

二、成型機之特性

1995年12月本機改良之重點，是將觸動式葉菜類結束機初型機加以改良，簡化整體結構，減輕機體重量，增設按鈕式捆紮夾頭移動微調開關⁽²⁾，方便故障之排除，使被夾頭夾住之葉菜或結束紙帶能從夾頭組合處順利取下，縮短故障排除所需之時間，同時藉著按鈕式捆紮夾頭微調開關之操作，讓結束紙帶夾頭能隨心所欲停在操作者所想要的位置，準備做下一次捆紮結束用或故障排除用。而本機所採用之結束紙帶在結束後以霧化之水汽噴撒後，將整把之葉菜擺置冰箱中三天，結束紙帶之黏合度並不受影響，同時葉菜之捆紮處外表也沒有損傷痕跡。

觸動式葉菜類結束機使用在白菜及青蔥，捆紮操作十分方便，經測試捆紮後得知其結果如表1。此外，為考慮到本機械之搬運、維修、外觀及造型等問題，而將現有之機件結構大幅修改，並於1996年5月正式完成成型機如圖2。

1. 主基板 Base mount
2. 搖臂室 Crank plate
3. 電瓶及馬達 Battery & motor
4. 傳動機構室 Transmission mechanism
5. 結束紙帶 Bind tape
6. 圓弧板 Arc plate
7. L型板 L Type plate

圖 2.觸動式葉菜類結束機全貌

Fig 2.Full-scale of touch-type binder for leafy vegetables

表 1.葉菜類蔬菜人工與機械結束效率比較

Table 1.Comparison of binding efficiency of leafy vegetables by man power and touch-type binder.

Item	Working efficiency grip/min	
	Binder	Man
Cabbage	10	7
Green garlic	13	8

討 論

葉菜類之結束捆紮，除了講求捆紮之效果及美觀外必需同時應考慮到捆紮材料是否會造成環保二次污染等問題。目前市面上之葉菜類一般都採用稻草繩、橡皮筋、塑膠繩或塑膠帶捆紮，由於橡皮筋、塑膠繩、塑膠帶埋在土中不易分解，容易造成環境二次污染，因此本觸動式葉菜類結束機之設計，係採用不會造成環境污染又可分解之自黏性泡棉結束紙帶為捆紮材料，此種材料不僅美觀又不會傷害到葉菜類蔬菜。本機具有按鈕式捆紮夾頭移動微調開關，可讓夾頭能隨心所欲停在操作者所想要的位置，準備做下一次捆紮結束用，依結束效率比較使用捆紮機可提昇 40% 之作業效率。總而言之使用本機不僅可提升工作效率，節省作業成本，而且包裝材料又不會污染環境，應值得推廣。

誌 謝

本計畫承財團法人中正農業科技社會公益基金會經費補助及陳組長啓峰支持，合作廠商英加達公司積極配合及農機研究室謝月惠、黃芬芳小姐在試驗時之協助，使試驗工作能順利進行，謹此一併致謝。

參考文獻

1. 邱銀珍、葉永章。1993。桃園區農業改良場研究報告第 12 號。桃園區農業改良場。p.27-32。
2. 徐萬椿。1981。農業機械學原理。徐氏基金會印行。p.89-115。
3. 翁通楹等編譯。1983。機械設計手冊。高立圖書有限公司發行。p.10.1 -10.3。
4. 徐景福譯。1982。機械公式活用手冊。復文書局發行。p.73。p.82-83。
5. 農委會、農林廳。1992。八十年農機研究發展與示範推廣報告。農委會農林廳編印。p.247-250。
6. 農林廳。1991，1990。年期臺灣農產品生產成本調查報告。臺灣省政府農林廳編印。p.24-28，p.146-153。
7. 賴耿陽。1982。自動化機器的設計與製作。復文書局。p.49-57。
8. 關昌揚。1981。農業機械學。徐氏基金會印行。p.39-66。
9. Shigley J.D.。1983。機械設計題解。科技圖書股份有限公司。p.208-215。

Development and Testing of Touch-Type Binder for Leafy Vegetables

Yn-Jen Chiou and Yung-chang Yeh

Summary

A prototype binding machine was designed and constructed to evaluate the binding characteristics for leafy vegetables. After a series of binding tests and remodifications, a complete leafy vegetables binding machine was finally developed in 1995. In order to make the machine more favorable for binding operation, a micro-switch button was installed to the binder to become a touch-type binder in 1996. The efficiency was quite satisfied and ready to demonstration and production.

Key words: Touch-type, Leafy vegetables, Binder.